

LA PRÒTESI DE GENOLL



Paula Ledesma Díaz

Laia Castillo Parra

TUTORA - Pilar Pérez Pascual

INS ÍTACA

2n Btx B

17.12.15

*Volem agrair la col·laboració desinteressada de
totes les persones que han participat
en l'elaboració d'aquest treball,
especialment, a la
nostra tutora.*



ÍNDIX

INTRODUCCIÓ	5
1. L'APARELL LOCOMOTOR: PRINCIPIS BÀSICS	8
1.1. Morfologia i estructura dels ossos	8
1.2. Els cartílags	9
1.3. Les articulacions	9
1.4. Els lligaments.....	10
1.5. El sistema muscular.....	11
2. ANATOMIA I FISIOLOGIA DEL GENOLL	12
2.1. Ossos del genoll	12
2.2. Cartílags	14
2.3. Articulacions	14
2.4. Tendons i lligaments.....	15
2.5. Músculs.....	17
2.6. Bosses seroses i cos adipós infrarotulià.....	18
2.7. Fisiologia del genoll	19
3. PER QUÈ I QUAN ES NECESSITA UNA PRÒTESI?	21
3.1. Artrosi	21
3.2. Artritis reumàtica.....	23
3.3. Comparació: artrosi-artritis	24
3.4. Esport	25
3.5. Obesitat	26
3.6. Traumatismes articulars	26
3.7. Quan col·locar una pròtesi de genoll?	27
3.8. Quan no s'aconsella implantar-la?	28
4. PRÒTESI DE GENOLL	29
4.1. Què és una pròtesi?	29
4.2. Una mica d'història	29
4.3. Candidats a una pròtesi de genoll	30
4.4. Tipus de pròtesi	31

4.5. Components principals	33
4.6. Materials	34
4.7. Efectivitat i durabilitat.....	35
4.8. Preu	35
5. QUÈ S'HA DE FER ABANS DE L'OPERACIÓ	36
5.1. Tractaments pal·liatius.....	37
5.2. Preparació de l'operació	38
6. L'OPERACIÓ O OPERATORI	40
6.1. Pròleg	40
6.2. Procés quirúrgic.....	43
6.3. Possibles complicacions.....	51
7. EL POST-OPERATORI.....	53
7.1. Primer Mes	53
7.2. A partir del segon mes d'operació	57
7.3. Altres aspectes	59
8. DISSECCIÓ DE L'ARTICULACIÓ DEL GENOLL D'UN PORC.....	61
9. MODEL 3D DE L'ARTICULACIÓ DEL GENOLL	65
10. CASOS D'ESTUDI	66
11. ENTREVISTA A DUES FISIOTERAPEUTES.....	73
12. CONCLUSIONS	77
13. BIBLIOGRAFIA.....	82

ANNEXOS

INTRODUCCIÓ

Ossos, músculs, tendons, lligaments, cartílags... Tots ells, ben organitzats i coordinats, conformen l'articulació més gran del cos humà, el genoll. Encara que es tracta d'una de les articulacions més complexes de l'aparell locomotor, tanmateix tendim a oblidar la seva importància en el nostre dia a dia. El genoll, no només serveix de suport, sinó que també intervé en la majoria d'accions quotidianes senzilles que requereixen certa coordinació i força: posar-nos drets, saltar, caminar, córrer o pujar escales. Per aquest motiu, esdevé alhora la més propensa a resultar lesionada en alguna etapa de la nostra vida, és a dir, que és susceptible de patir inflamació, desgast i lesions greus. Aquestes signes es manifesten principalment en símptomes de dolor persistent a la zona afectada i, com a conseqüència, impossibiliten la vida normal al pacient. Per a millorar la qualitat de vida de la persona, moltes vegades es proposa la substitució de l'articulació afectada per una pròtesi que faci la mateixa funció. Aquest és el tema del nostre treball, com el títol indica, *la pròtesi de genoll*.

Des que ens van oferir les propostes pel treball de recerca, ambdues teníem clar que aprofitaríem aquesta oportunitat per apropar-nos al món de la medicina, raó per la qual estem al Batxillerat Científic. Tot i que aquest àmbit no era present entre les opcions, un cop ens varen assignar els tutors, no va haver cap inconvenient per deixar-nos fer el tema que ens motivava i, finalment, de fer-ho juntes. Així doncs, vam començar a fer una pluja d'idees per delimitar el camp de treball i dedicar-nos a un tema en concret: ens vam decidir per l'articulació de genoll, donat que persones conegudes del nostre entorn pateixen algun problema relacionat amb ella, i per la pròtesi de genoll, que és una de les solucions més comuns a aquests problemes.

A l'inici d'aquest treball no vam plantejar una sola pregunta, sinó un “què qui com” sobre els diferents àmbits d'aquest tema:

- Com és un genoll i quina és la seva funció?
- Què és i què compon una pròtesi de genoll?
- Són efectives, les pròtesi?
- Duren tota la vida?
- Com deu ser l'operació? És veritat que s'utilitza martell, escarpa, perforadora...?
- Què s'ha de fer després de l'operació?
- Qui necessita l'operació de genoll?

L'objectiu del nostre treball era conèixer el món de la pròtesi de genoll, intentant donar resposta a les preguntes que ens havíem plantejat.

Per desenvolupar-lo vàrem confeccionar un índex provisional, el qual ha anat canviant al llarg de la recerca fins que ens trobem amb l'actual, que resulta força diferent. Trobareu en aquest treball dues parts: una primera, de caràcter més teòric, i una segona, més pràctica. No estan clarament separades, ja que per a una millor comprensió del treball, vàrem optar, en alguns apartats, per unificar teoria i pràctica.

La part teòrica és el resultat del triatge de la informació trobada en la recerca bibliogràfica i on exposem les bases del coneixement més general:

- Comencem explicant les generalitats de l'aparell locomotor que permetran adquirir el vocabulari adient per entendre els punts següents, el dels components que conformen el genoll (anatomia) i la seva funcionalitat (fisiologia).
- Tot seguit, exposem les malalties que condueixen a la necessitat d'una pròtesi, amb els seus símptomes corresponents i altres condicionants que també poden abocar-hi.
- Després entrem en el tema central, la pròtesi, amb les seves característiques més importants, els tipus, els components, la durabilitat i el preu.
- Un cop ens hem endinsat en els conceptes mèdics i ortopèdics més rellevants, seguim amb el procés que segueix un pacient des del seu diagnòstic fins a l'operació quirúrgica (la qual vàrem seguir en directe) i els possibles problemes que poden aparèixer. Aquest apartat és un dels que tenen teoria i pràctica fusionats per a una millor comprensió del procediment.
- Per tal de completar el procés, continuem amb el que es necessita després de l'operació o postoperatori, i per això hi ha un apartat amb els exercicis de recuperació recomanats. Alguns dels exercicis els hem fet nosaltres, que som les que sortim a les fotografies explicatives. Les imatges estan tractades perquè semblen dibuixos.

Els següents apartats corresponen a la segona part del treball, més pràctica, amb un seguit d'activitats que complementen els apartats teòrics, amb experiments, observacions, iniciatives i entrevistes a partir de les quals hem realitzat els següents apartats:

- Dissecció de la pota del darrera (pernil) d'un porc. Expliquem els passos, el material i les observacions fetes.

- Obtenció d'una pròtesi en 3D, per entendre com s'insereixen els seus components.
- L'experiència viscuda durant una intervenció de pròtesi total de genoll, la qual ha estat explicada a l'apartat 6 del treball, juntament amb els conceptes més teòrics com ja hem citat uns paràgrafs més amunt.
- Casos d'estudi, que corresponen a les històries de tres persones que hem redactat en forma de crònica a partir de les entrevistes realitzades. Són persones que han tingut problemes al genoll, dels quals dos varen necessitar intervenció quirúrgica i una tercera que, de moment, no.
- Per concloure, vàrem realitzar una entrevista a dues graduades en Fisioteràpia per extreure una visió més objectiva. En aquest apartat incloem l'extracció del que hem considerat punts clau de l'entrevista, la qual es troba sencera als annexos.

El treball finalitza, com és habitual, amb les conclusions del treball i la bibliografia que hem anat consultant.

Esperem que gaudiu de la lectura d'aquest treball i que us serveixi, igual que a nosaltres, per conèixer amb una mica més de profunditat aquesta important, però gran desconeguda, articulació del genoll!

1. L'APARELL LOCOMOTOR: PRINCIPIS BÀSICS

La locomoció és l'acció d'anar d'un lloc a un altre. En els éssers humans, aquesta funció la duu a terme l'aparell locomotor, que està constituït per:

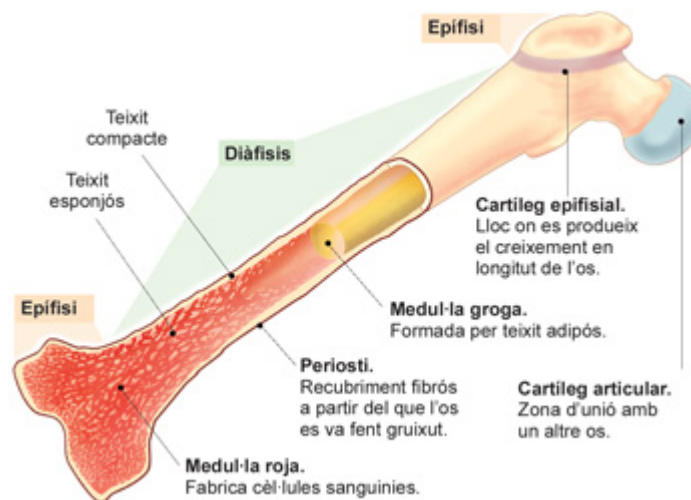
- El **sistema esquelètic**, que és el que comprèn les parts dures i passives de l'aparell locomotor. Consta dels ossos, els cartíl·lags, les articulacions i els lligaments.
- El **sistema muscular**, que és el que comprèn les parts actives o contràctils de l'aparell locomotor, és a dir, els músculs i els tendons.

1.1. MORFOLOGIA I ESTRUCTURA DELS OSSOS

Els ossos són estructures rígides constituïdes per teixit ossi. Aquest teixit està format per cèl·lules vives (**osteòcits**, especialment) i per **fibres**, principalment de col·lagen, responsables de l'elasticitat, i sobre les quals es dipositen sals minerals (fosfat tricàlcic i carbonat càlcic), responsables de la rigidesa dels ossos.

- Segons la forma, es distingeixen quatre tipus d'ossos:
 - **Ossos llargs**, com el fèmur, la tibia, l'húmer o el cúbit.
 - **Ossos curts**, com els ossos carpians del canell o la ròtula.
 - **Ossos plans**, com els parietals del cap o l'omòplat de les espatlles.
 - **Ossos irregulars**, com les vèrtebres.
- La superfície dels ossos pot presentar dos tipus d'accidents :
 - **Depressions** : unes de funció articular, com les *cavitats cotiloides* (profundes), i les *cavitats glenoides* (menys profundes), i d'altres sense funció articular, com les *fosses* i *escotadures*.
 - **Sortints**: com els *còndils*, *tròclees* i *caps*, de funció articular, i les *crestes* i *apòfisis*, on s'insereixen els músculs.
- L'estructura interna dels ossos presenta les parts següents :
 - El **periosti**, que és una membrana conjuntiva. Recobreix l'os en totes les seves superfícies a excepció de les superfícies d'articulació, que són recobertes per una membrana cartilaginosa.
 - Una capa densa de **teixit ossi compacte** a la perifèria de l'os.

- Una massa amb nombroses cavitats de **teixit ossi esponjós**. En els ossos curts i plans ocupa la part central, i en els ossos llargs ocupa l'interior de les epífisis.
- La **medul·la òssia roja**, composta de fibres, vasos sanguinis i cèl·lules precursors de les cèl·lules sanguínies. Omple els buits del teixit ossi esponjós.
- La **medul·la òssia groga o moll**, de naturalesa grassa, que ocupa el canal de la diàfisi dels ossos llargs.
- L'**endosti**, que és una membrana conjuntiva que recobreix el canal medul·lar de la diàfisi dels ossos llargs.



1.2. ELS CARTÍLAGS

Els cartílags són les estructures esquelètiques flexibles. En trobem a les orelles, el nas, la tràquea i els bronquis i en els extrems dels ossos llargs, a les articulacions.

Els cartílags estan constituïts per teixit cartilaginós, que consta de cèl·lules (**condròcits**, principalment) i d'una matèria amorfa de **proteïnes** i **fibras** que envolta les cèl·lules.

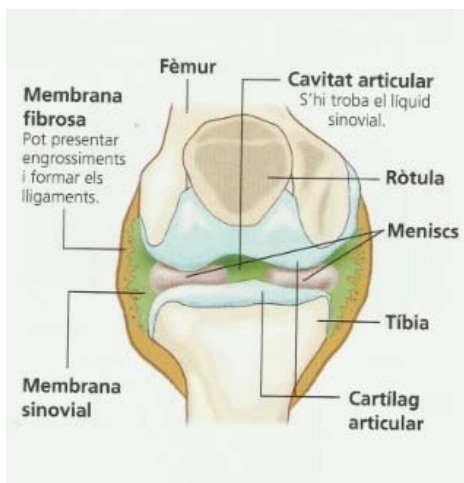
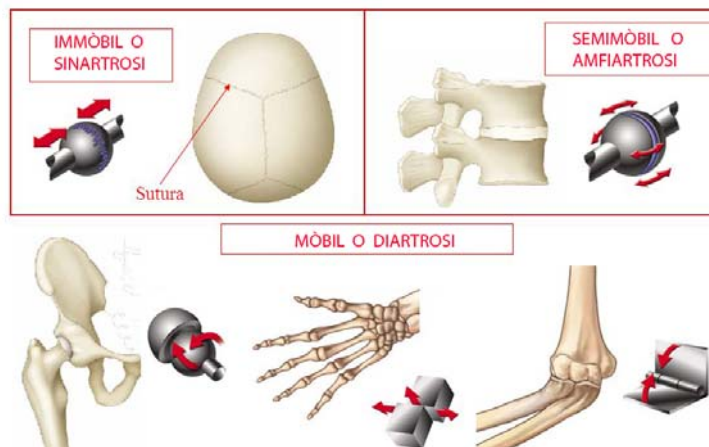
1.3. LES ARTICULACIONS

Les **articulacions** són les unions dels ossos entre ells. Poden ser de tres tipus:

- **Immòbils o sinartroïdals (sinartrosi)**, que són les articulacions fixes que no permeten un moviment relatiu dels ossos. El teixit que uneix els ossos pot ser el conjuntiu fibrós, com el cas dels ossos del crani, o el cartilaginós, com el cas de la unió de les costelles amb l'estèrnium.

- **Semimòbils o amfiartroïdals (amfiartrosi)**, que són articulacions que tenen un petit moviment. Entre els ossos hi ha unes peces cartilaginoses i un conjunt de lligaments. Un exemple el constitueixen les articulacions intervertebrals.

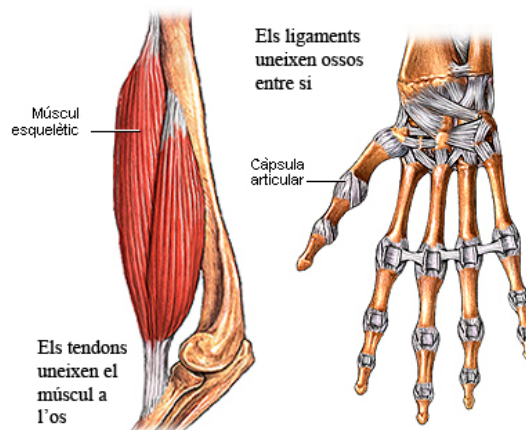
TIPUS D'ARTICULACIONS



- **Mòbils o diartroïdals (diartrosi)**, que són articulacions que permeten un considerable moviment relatiu dels ossos (articulació del colze o del genoll). Entre les superfícies d'articulació dels ossos, que són entapissats amb una **làmina cartilaginosa**, hi ha la **membrana sinovial**, la qual conté un líquid incolor i viscos, anomenat **líquid sinovial**, que actua com a lubricant. Els ossos d'aquest tipus d'articulacions es troben units entre ells per mitjà de **lligaments** de teixit conjuntiu fibrós.

1.4. ELS LLIGAMENTS

Un lligament és una banda de teixit conjuntiu fibrós molt sòlid i elàstic que uneix els ossos entre ells en una articulació. El lligament permet el moviment, però impedeix també que els ossos es moguin excessivament, la qual cosa prevé les luxacions en moviments forçats.

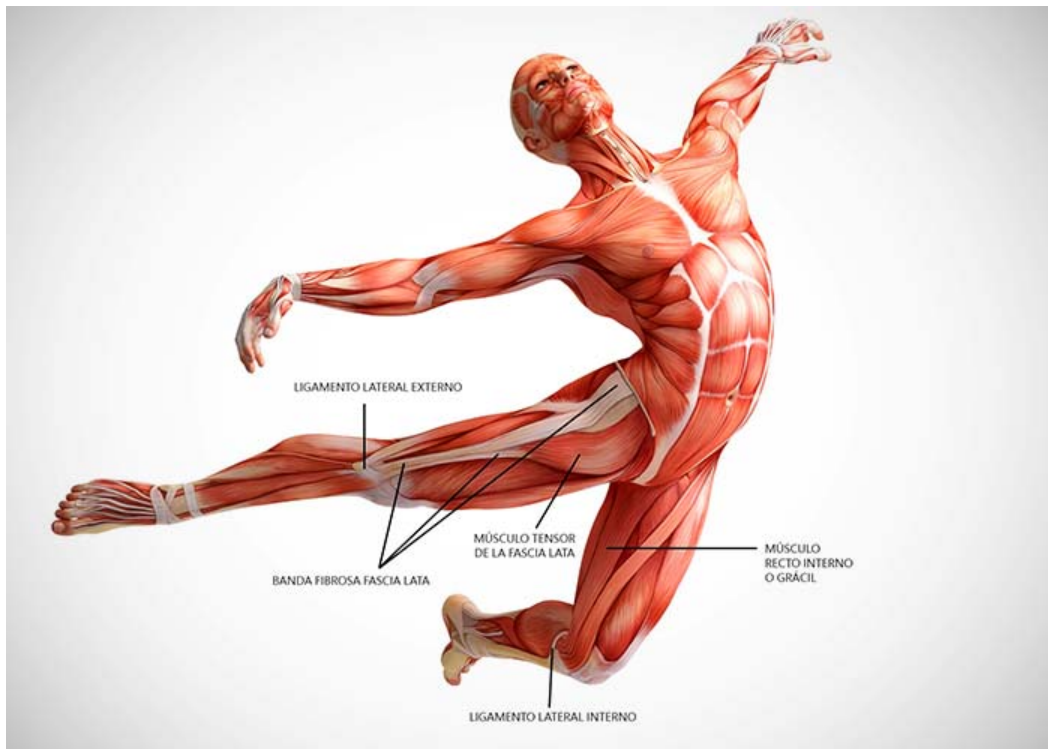


1.5. EL SISTEMA MUSCULAR

El sistema muscular és la part més activa de l'aparell locomotor de l'home. És constituït per uns òrgans de teixit muscular estriat anomenats **músculs**. Els músculs es relacionen amb els centres nerviosos per mitjà de nervis i s'uneixen al sistema esquelètic per mitjà de **tendons** de teixit conjuntiu fibrós que s'insereixen als ossos. Els centres nerviosos envien impulsos que exciten el múscul i fan que hi hagi la contracció. En contreure's, el múscul provoca un moviment relatiu en els ossos als quals s'uneix. Aquest moviment, al seu torn, origina el moviment de la part corporal corresponent.

Les funcions principals del sistema muscular són:

- La **locomoció**, que és el conjunt de moviments de desplaçament del cos.
- La **mímica**, que és el conjunt de gestos corporals que serveixen per expressar sentiments.
- Las **actituds** o **positures**, que són les posicions del cos en repòs (posició erecta, posició ajaguda, etc.).



2. ANATOMIA I FISIOLOGIA DEL GENOLL

El genoll és l'articulació més gran i flexible del cos humà, que proporciona estabilitat i flexibilitat al cos, a la vegada que permet flexionar, girar i estirar la cama.



És una articulació sinovial de tipus frontissa o condilar, amb un arc de moviment bastant gran. Consta d'**ossos** (de color gris clar a la fotografia), que fan de suport i li proporcionen una estructura rígida; de **cartílags** (de color gris més fosc), que protegeixen l'articulació i permeten que els ossos llisquen lliurement uns sobre els altres; de **lligaments** (en vermell),

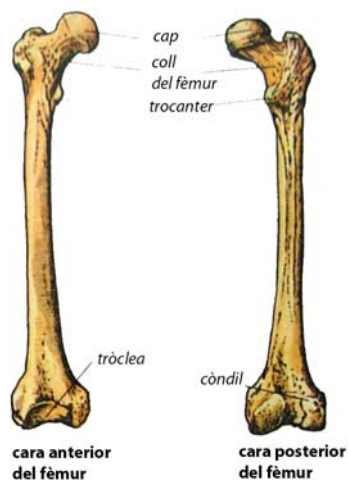
que subjecten tot el conjunt i l'estabilitzen; i de **músculs**, que mouen l'articulació. Tot molt ben coordinat.

2.1. OSSOS DEL GENOLL

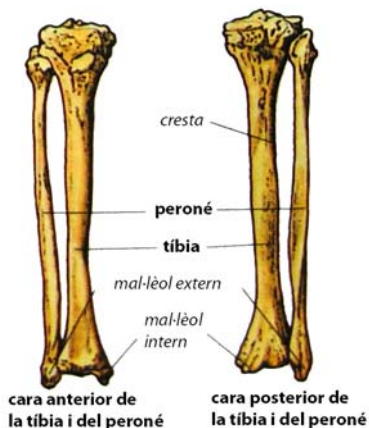
Participen principalment tres ossos: el fèmur i la tibia com a ossos llargs, així com la ròtula, l'os sesamoide més gran del cos humà, que s'articula amb el fèmur. El peroné està articulat amb la tibia però no participa directament en l'articulació del genoll sinó en el turmell.

Els extrems dels ossos que formen l'articulació estan recoberts de cartílag articular, que fa d'amortidor de les forces que actuen sobre els ossos i permet el moviment de l'articulació.

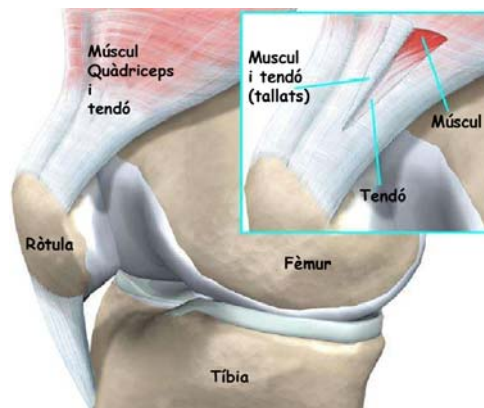
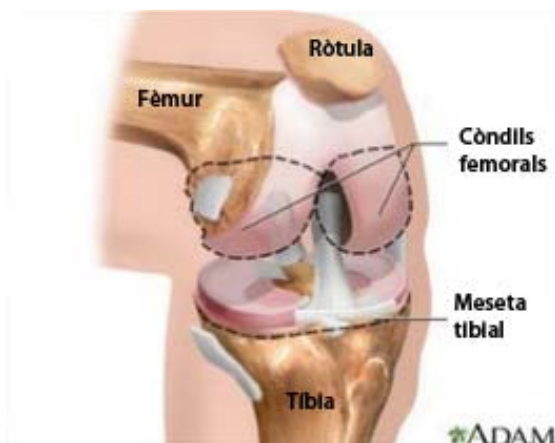
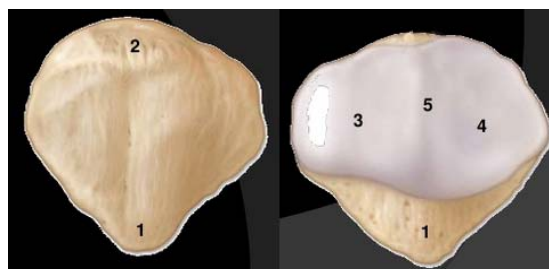
El **fèmur** comprèn dues grans protuberàncies òssies recobertes pel cartílag de l'articulació, també anomenades còndils: el *còndil femoral medial* (1) i el *còndil femoral lateral* (2), entre els quals trobem el *solc intercondilar* (3) pel darrera i la *tròclea femoral* (4) pel davant.



La **tíbia** s'articula amb els còndils femorals, de manera que el *còndil medial de la tíbia* (1) s'articula amb el còndil medial del fèmur i el *còndil lateral de la tíbia* (2) amb el còndil lateral del fèmur, gràcies a unes zones aplanades, lleugerament excavades i recobertes de cartílag articular. Entre aquestes zones planes es troba l'*eminència intercondilar* (3) que encaixa amb el solc intercondilar del fèmur que hem vist a la figura anterior.



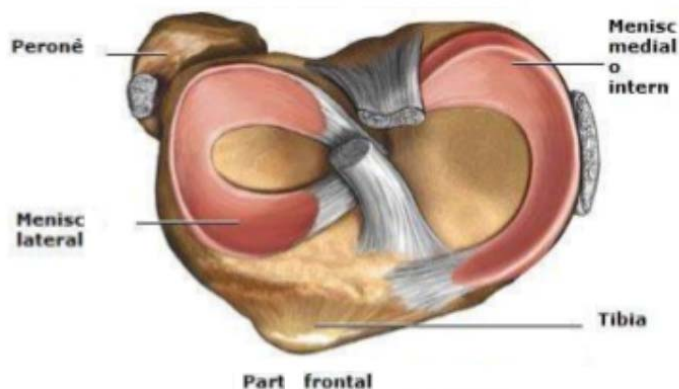
La **ròtula** o patel·la és un os pla i arrodonit que es troba situada al tendó del múscul quàdriceps femoral, en el qual queda fixada. Té forma triangular, amb el *vèrtex* (1) cap a baix i una *base* (2) a la part superior, ampla i gruixuda. La part posterior està revestida de cartílag i presenta una *cara articular* (3) que s'articula amb el còndil extern del fèmur i una altra (4) amb el còndil intern del fèmur; entre elles hi ha la *cresta vertical* (5).



2.2. CARTÍLAGS

Els extrems del fèmur, de la tibia i la part posterior de la ròtula, com hem vist, es troben recoberts de **cartílag articular**, que actua com una mena de coixí, impedit el fregament entre el fèmur i la tibia, i entre el fèmur i la ròtula.

A la part superior de la tibia, hi ha uns coixinets addicionals fibrocartilaginosos, anomenats **meniscs**. Tenen forma semicircular i es situen entre els còndils femorals i la



superfície articular de la tibia. Cada genoll té dos meniscs: el *menisc intern o medial* i el *menisc extern o lateral*. El menisc lateral és gairebé circular i molt més tancat que el medial, que té forma de C i és més petit. Són gruixuts pels marges externs i el gruix va

disminuint cap a l'interior. Són còncaus en la part superior i plans en la part inferior, on s'articulen amb la tibia.

Serveixen per equilibrar les desigualtats entre la superfície del fèmur i de la tibia, omplint els buits que hi ha entre ells; per a una millor distribució de les forces en el genoll; per afavorir l'estabilitat i per fer d'amortidor durant els impactes que rep el genoll.

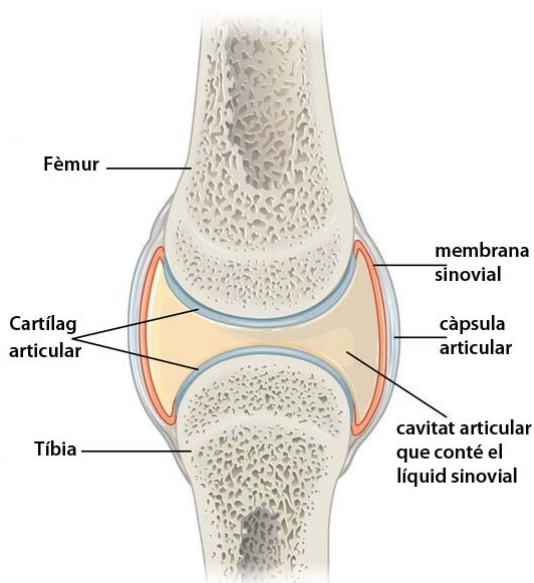
2.3. ARTICULACIONS

L'articulació del genoll està formada per dos articulacions diferents:

- **Articulació fèmoro-tibial**, que posa en contacte les superfícies dels còndils femorals amb la tibia. És una articulació per lliscament. Permet que les traccions del fèmur sobre la tibia tinguin lloc amb un cert angle d'inclinació, augmentant el poder de tracció.
- **Articulació patel·lo-femoral**, que està formada per la tròclea femoral i la part posterior de la ròtula.



Com a qualsevol articulació mòbil, els extrems articulars es troben englobats en una **càpsula articular**. En el genoll, la càpsula articular recobreix l'extrem inferior del fèmur i l'extern superior de la tibia.



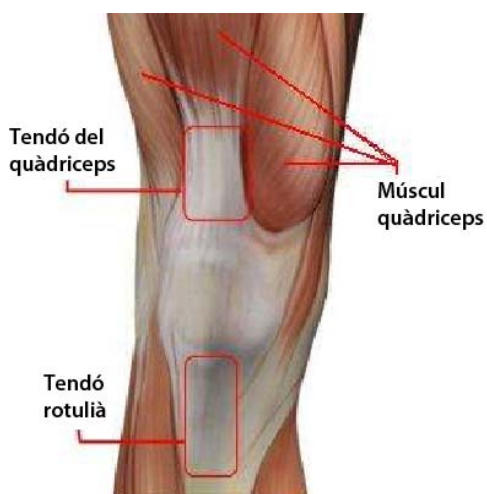
La **membrana sinovial** recobreix la cara profunda de la càpsula, la part externa dels meniscs i els elements que es troben inclosos dintre de l'articulació, així com als lligaments creuats i al tendó del múscul popliti. Produeix el **líquid sinovial** que conté a l'interior i que omple la cavitat articular, actuant com a lubricant i mantenint al mínim la fricció entre els ossos, a més de subministrar un medi nutritiu per al cartílag.

2.4. TENDONS I LLIGAMENTS

Els ossos es troben assegurats per una gran quantitat d'estructures lligamentoses que, a la vegada, impedeixen que aquests es freguin entre sí amb força. Treballen conjuntament per ajudar al genoll a moure's amb normalitat.

A) TENDONS

Els tendons són com cables de teixit conjuntiu molt resistent, que connecten entre sí músculs i ossos.



MECANISME EXTENSOR DEL GENOLL

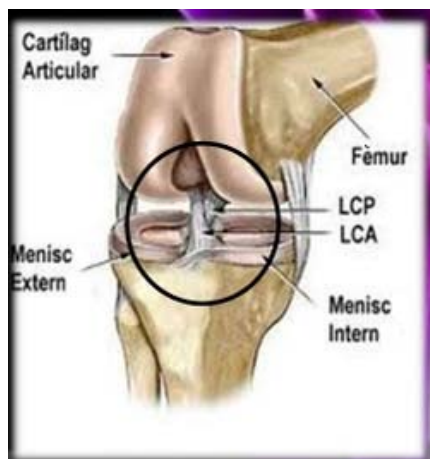
Hi ha dos grans tendons a la part anterior del genoll: el tendó del quàdriceps i el tendó de la ròtula. El **tendó del quàdriceps** connecta els músculs del quàdriceps de la cuixa amb la part superior de la ròtula i permet estirar la cama. També ajuda a mantenir la ròtula en el solc patel·lo-femoral. El **tendó rotulià** és la continuació del tendó del quàdriceps i connecta la ròtula amb la tibia.

Els **tendons de l'isquiotibial** es troben en la part posterior del genoll.

B) LLIGAMENTS

Els lligaments uneixen ossos amb ossos o cartílags amb ossos, proporcionant estabilitat al genoll.

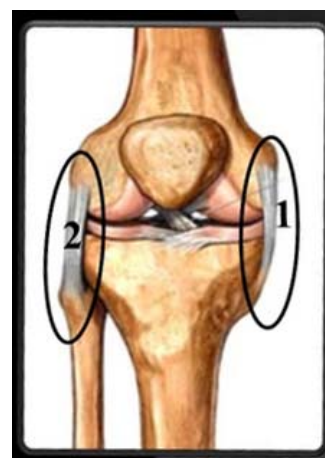
- **Lligaments intra-articulars:** Estan a l'interior de la càpsula articular. Els més importants són:

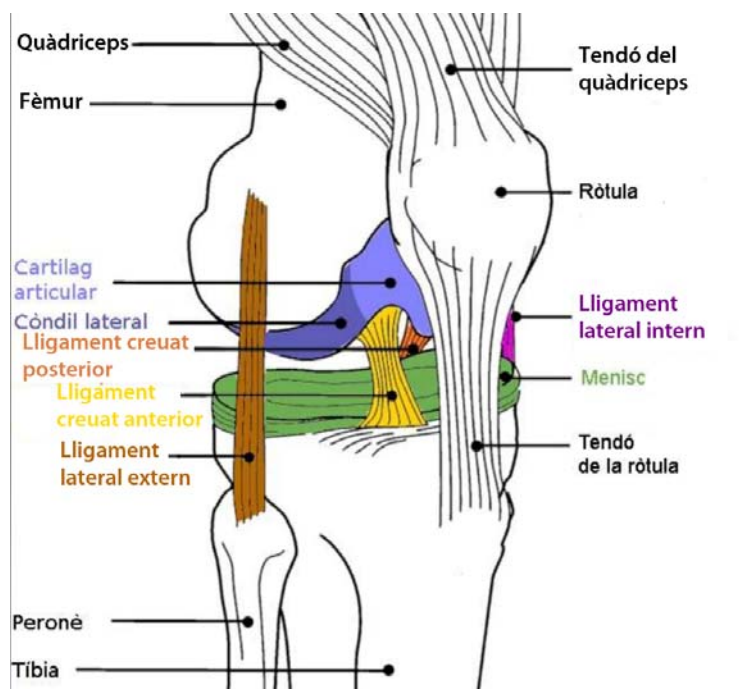


- El *lligament creuat anterior (LCA)*, que connecta el fèmur amb la tibia pel centre del genoll. Evita que la tibia es desplaci cap a fora, al davant del fèmur.
- El *lligament creuat posterior (LCP)*, que connecta el fèmur amb la tibia per la part posterior del genoll. Impedeix que la tibia es desplaci cap la darrere, per sota del fèmur.

- **Lligaments extra-articulars:** Reforcen la càpsula articular pels seus costats i asseguren l'estabilitat lateral del genoll. Els principals són:

- El *lligament lateral intern (1)*, amb forma aplanada o de cinta, que connecta el fèmur amb la tibia per la part interna del genoll. Manté estable la part interna del genoll i ajuda a controlar el moviment lateral de l'articulació, evitant que es doblegui cap a dintre.
- El *lligament lateral extern (2)*, amb forma cilíndrica o de cordó, que connecta el fèmur amb la tibia per la part externa del genoll. Manté estable la part externa del genoll i ajuda a controlar el moviment lateral de l'articulació, evitant que es doblegui cap a fora.



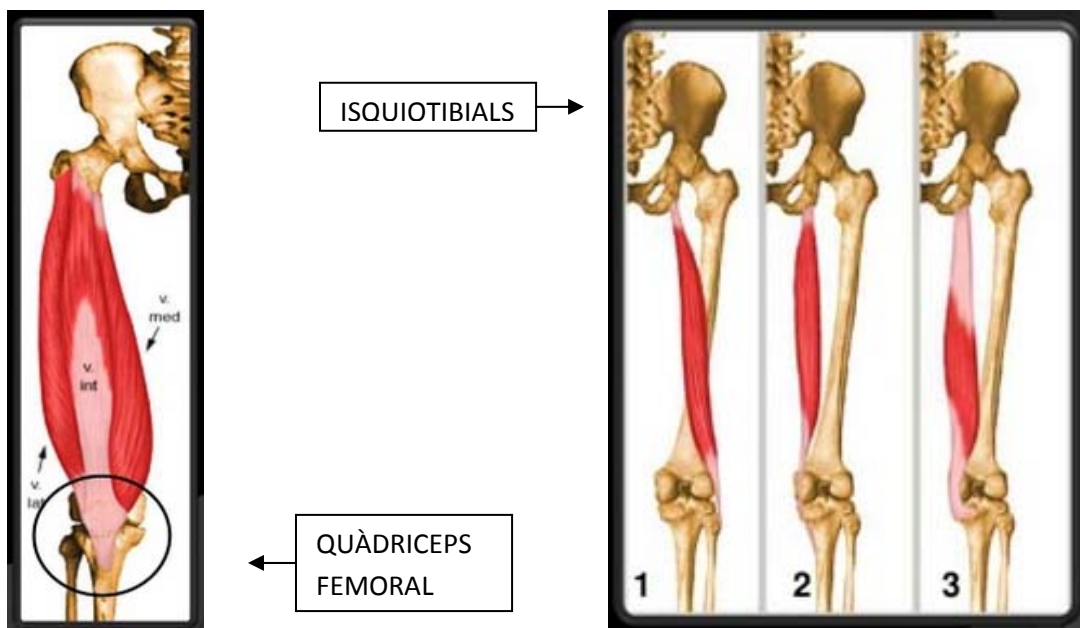


2.5. MÚSCLS

Podem classificar els principals músculs de la regió del genoll segons la seva situació i la funció que porten a terme:

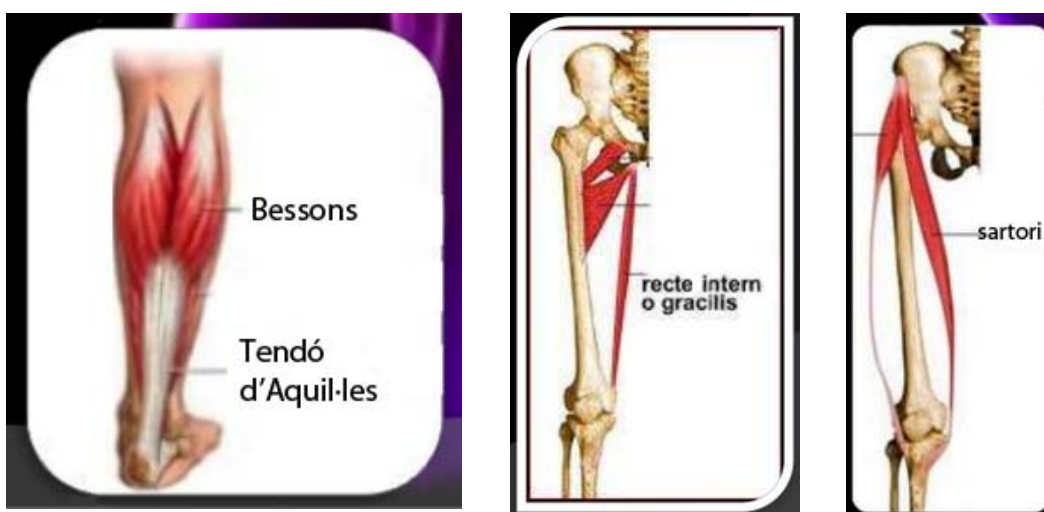
A) REGIÓ ANTERIOR (músculs extensors)

- El **quàdriceps femoral**, format per un grup de quatre músculs (*recte anterior*, *vast intern o medial*, *vast extern o lateral* i *vast intermedi o crural*), situats en la part anterior de la cuixa. Participa en l'extensió del genoll.



B) REGIÓ POSTERIOR (músculs flexors)

- Els **isquiotibials**, que són el *bíceps femoral* (1), el *semitendinós* (2) i el *semimembranós* (3), situats a la part lateral i posterior de la cuixa. Participen en la flexió del genoll. El bíceps femoral participa en la rotació externa de l'articulació després de la flexió.
- Els **bessons**, formats per dos músculs situats a la part posterior de la cama, que s'uneixen al peu pel tendó d'Aquil·les. També participen en la flexió del genoll.



C) REGIÓ MEDIAL (músculs flexors-rotadors)

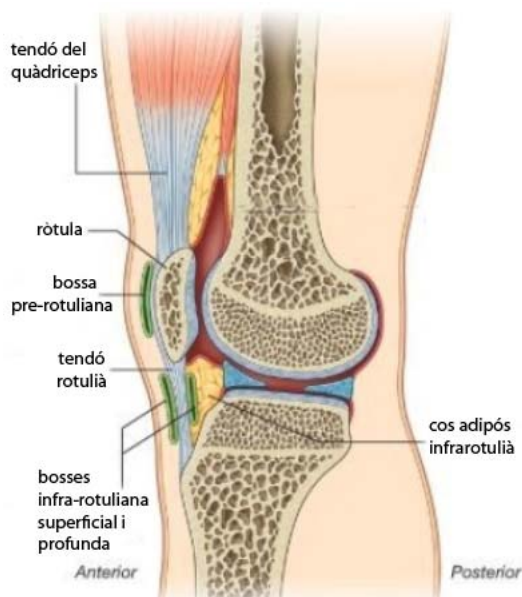
- El **recte intern**, està situat a la cuixa. És flexor de la cama.
- El **sartori**, es troba a la regió anterior de la cuixa. És un múscul flexor i, a meitat de camí entre la flexió i l'extensió, col·labora en la rotació de la tibia cap a l'interior respecte el fèmur.

2.6. BOSSES SEROSES I COS ADIPÓS INFRAROTULIÀ

Les **bosses seroses** són estructures en forma de sac, que contenen líquid viscos i que eviten la fricció dels tendons entre sí; també entre la pell o l'os. Quan s'inflamen generen bursitis.

Algunes de les bosses al genoll són: la *pre-rotuliana*, l'*infra-rotuliana superficial*, l'*infra-rotuliana profunda* i la *bossa de pota d'oca*.

El **cos adipós infrarotulià** està format per greix que es situa entre el tendó rotulià i la part no articular de la ròtula. La funció és omplir la zona de la cara articular de la tíbia als còndils i la ròtula durant la flexió.

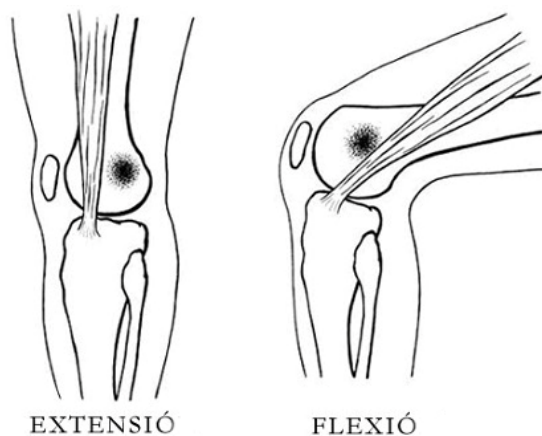


2.7. FISIOLOGIA DEL GENOLL

El funcionament del genoll és bastant complex, ja que el seu moviment es realitza en tres plans a la vegada i, de fet, encara no s'ha dissenyat cap pròtesi que pugui reproduir exactament aquesta cinemàtica.

El principal moviment és el de flexió-extensió. No és un moviment en un sol pla, sinó que a aquest moviment s'uneixen, simultàniament, un moviment de rotació interna i externa.

El quàdriceps, com hem vist, és l'encarregat d'estirar el genoll. És tan potent que necessita per contrarestar-lo, l'acció de sis músculs flexors: sartori, recte intern, semimembranós, semitendinos, poplíte i bessons. Aquesta potència és deguda a la seva participació en mantenir la posició estàtica.

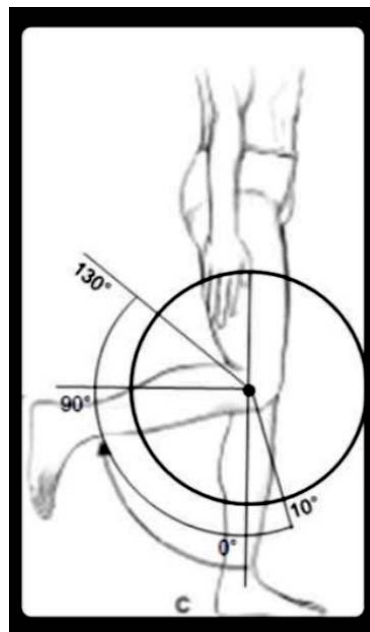


El paper de la ròtula també és molt important en l'extensió del genoll, a més de la contribució a l'estàtica en la posició bípeda, ja que:

- Serveix com a palanca per al quàdriceps que incrementa la seva força.
- Genera poca fricció.
- Protegeix la part distal del fèmur contra traumes.
- Disminueix el lliscament anteroposterior.
- Manté centrat l'aparell extensor.

El moviment de flexió i extensió sobrepassa els 130° , mentre que el de rotació és molt limitat i només es pot realitzar en posició de flexió.

Partint de la posició de repòs, quan la cuixa i la cama es prolonguen en línia recta que correspondria a 0° , la flexió activa de la cama arriba a 130° , però aquest límit es pot augmentar si agafem el peu amb una mà i el flexionem més. Si es posa la cama totalment recta l'angle és de 10° cap al davant.



L'articulació té una gran estabilitat en extensió completa, posició en la qual el genoll suporta tot el pes del cos. A partir d'un cert angle de flexió, és possible el moviment de rotació, molt important en la carrera per aconseguir l'orientació adequada del peu en relació a les irregularitats del terreny.



3. PER QUÈ I QUAN ES NECESSITA UNA PRÒTESI?

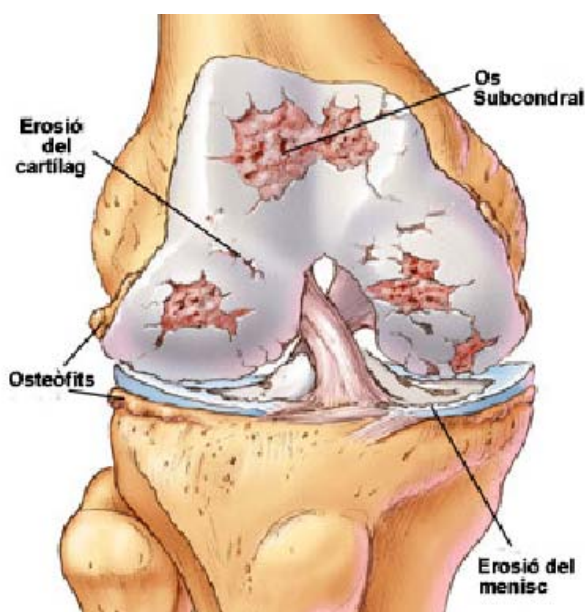
Les malalties degeneratives o reumàtiques apareixen pel desgast de les articulacions amb els anys o, també, per defectes autoimmunes. A mesura que la malaltia es desenvolupa, es manifesten símptomes d'inflamació i dolor a les articulacions, sobretot, a les extremitats inferiors. Quan el desgast al genoll comença a fer-se evident, el pacient experimenta una davallada en la seva qualitat de vida: dificultat a l'hora de pujar escales, de caminar o, fins i tot, de dormir, degut al fort dolor causat per la deformació i la pèrdua de mobilitat. Són alguns exemples que suposen un repte per aconseguir portar una vida normal.

Existeixen medicacions que permeten al pacient pal·liar el dolor i portar una vida acceptable; però, a mesura que augmenta el deteriorament de l'articulació, aquestes medicacions deixen d'ésser efectives. En aquest moment, es comencen a barallar les possibles solucions i, la implantació d'una pròtesi en resulta, sovint, la més adient.

A continuació s'expliquen els principals condicionants que poden comportar la substitució del genoll per una pròtesi.

3.1. ARTROSI

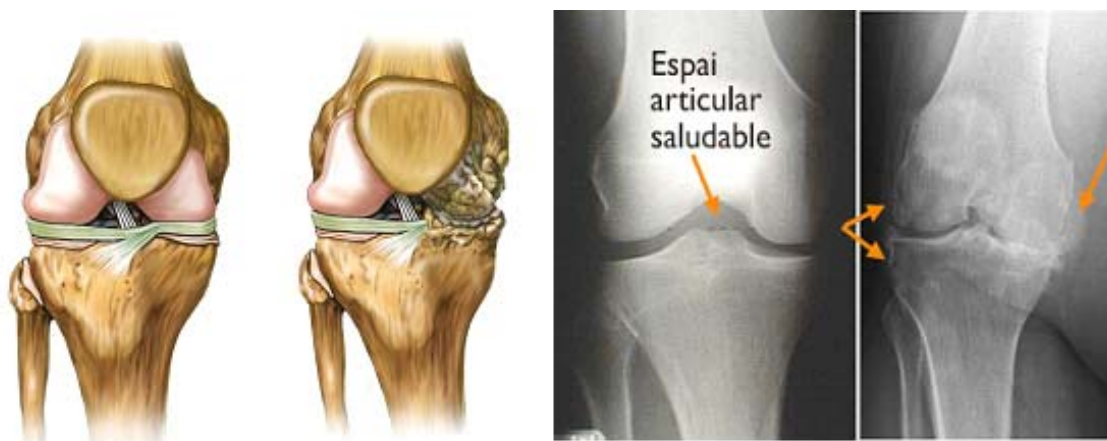
L'artrosi és una malaltia que consisteix en la degeneració dels cartílags que formen part



de les articulacions, essent possible trobar artrosi en qualsevol articulació del cos humà, encara que hi ha algunes d'elles que, per les seves característiques biomecàniques, en suportar més pressió i patir més desgast que altres, solen ser les més afectades. El genoll és una de les articulacions que més la pateix, principalment a causa del fet que és una de les articulacions que suporten amb més exigència el pes del cos humà.

El cartílag està format, entre d'altres components, per unes cèl·lules que anomenem condrocits. Els **condrocits** són els encarregats de generar una sèrie de

proteïnes, la funció de les quals és la de regenerar i permetre que no es desgasti, s'esquerdi ni s'alteri el cartílag. En el cas de les persones que pateixen d'artrosi hi ha una alteració d'aquests condrocits, de manera que no són capaços de fabricar adequadament aquestes proteïnes. Això provoca que la qualitat del cartílag es vegi ressentida, augmenti la seva fragilitat i propiciï la seva ruptura, el que finalment generarà episodis de dolor i tumefacció.



Comparació en dibuix i radiografia: a l'esquerra un genoll normal i a la dreta, el mateix, afectat per artrosi.

L'artrosi de genoll també s'anomena **gonartrosi** i és una malaltia degenerativa, progressiva i crònica, de la qual no existeix una cura concreta. És la principal causa d'implantació d'una pròtesi.

La gonartrosi causa desgast i el símptoma més evident és un dolor intens en un o ambdós genolls. El dolor s'evidencia sobretot a l'inici dels moviments: en aixecar-se d'una cadira, en pujar o baixar escales, etc. Sol ser característic que el dolor desaparegui si el moviment continua durant uns minuts, donant la sensació que cal que l'articulació romangui en calent perquè pugui funcionar sense dolor. Ara però, també n'és característic que si el moviment es manté de forma perllongada, el dolor torni a aparèixer, essent necessari aturar-se per a que el dolor desaparegui.

D'aquest símptoma primari en surten també els símptomes col·laterals o secundaris:

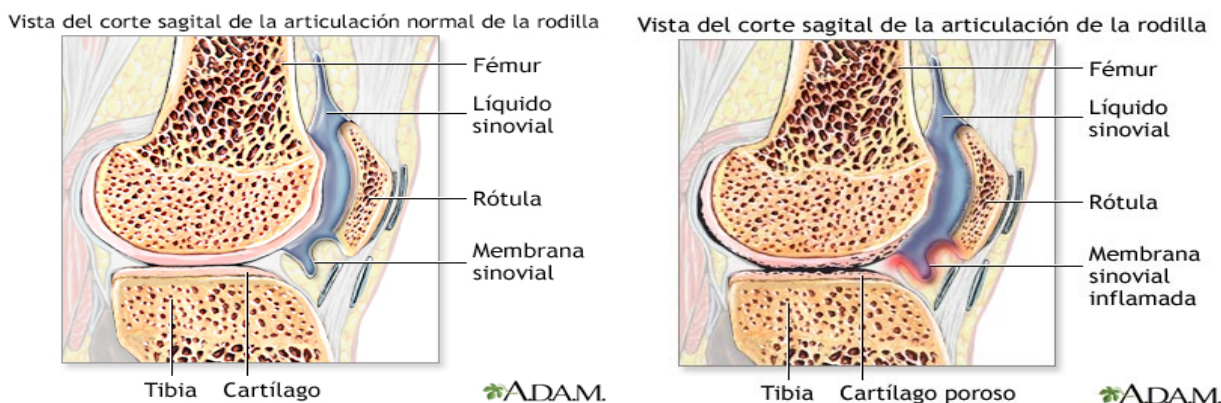
- Entumiment de l'extremitat
- Fatiga
- Insomni

En resum, l'artrosi provoca que els cartílags deixin d'oferir la protecció necessària per al moviment fluid de l'articulació, desgastant el cartílag que recobreix els ossos i causant dolor intens i dificultat de moviments al genoll afectat, reduint-li la mobilitat i inclús deformant l'articulació.

És una malaltia molt freqüent en la població d'edat avançada, estimant-se que al voltant del 80% de les persones majors de 50 anys en tenen indicis.

3.2. ARTRITIS REUMÀTICA

L'**artritis reumàtica** és una malaltia que afecta especialment a les articulacions perifèriques, generalment de manera simètrica. L'afecció és de causa desconeguda i per les seves manifestacions es considera una malaltia autoimmune, en la qual el sistema immunitari del cos ataca per error al teixit sa. En aquest cas, s'ataca directament a components de l'articulació, la qual cosa provoca una reacció inflamatòria sinovial al genoll. Una de les lesions inicials conseqüents és l'engrossiment del teixit sinovial. D'altres, que el cartílag emmalalteixi, ja que es desfila i s'atrofia, i que l'ós experimenti erosions en l'epífisi i porus a la resta de teixit ossi. A l'avançar la malaltia, les parts perifèriques del teixit articular participen en la reacció inflamatòria i pateixen una destrucció, essent substituïdes per un teixit d'estat defectuós.



El curs de l'artritis reumàtica es sol prolongar durant anys, amb brots i remissions. L'edat de promig de començament és de 41 anys i apareix tres vegades més en dones que en homes.

Els símptomes són:

- La rigidesa matutina: les articulacions poden sentir-se calentes, sensibles i rígides quan no s'utilitzen durant una hora.

- El dolor articular
- Inflamació
- Pèrdua de moviment i deformatat
- Febre
- Entumiment de l'extremitat
- Fatiga
- Insomni



Comparació en fotografia: genoll normal a l'esquerra i genoll inflammat a la dreta



El que s'ha de tenir en compte és que d'artritis existeixen més de 100 tipus però que, de manera rellevant, tant una artritis reumàtica com una osteoartritis (que es veuen als dibuixos superiors), acaben originant els mateixos problemes a l'articulació.

3.3. COMPARACIÓ: ARTROSI-ARTRITIS

Aquests dos trastorns reumàtics tenen molts trets en comú però són dues malalties diferents.

Per una banda, l'**artrosi** és de tipus degeneratiu. Es caracteritza per la mala síntesi de proteïnes del genoll, que causa el deteriorament del cartílag i de la part òssia de l'articulació. No intervenen els anticossos i resta en un defecte de l'organisme. Per aquest motiu se l'associa de manera exclusiva a persones de la tercera edat.

D'altra banda, l'**artritis reumàtica** és de tipus inflamatori. Es caracteritza per la inflamació de la membrana sinovial que ha estat causada pels anticossos en atacar al propi organisme. En aquest cas en comptes de rigidesa, s'evidencia un augment de calor i

volum en l'articulació. Per aquest motiu se l'associa més en dones, donat que, arribada una edat, pateixen moltes influències hormonals.

De totes maneres, el més freqüent és que es pateixin ambdós tipus de forma conjunta en diferents graus, és a dir, que es doni al mateix temps inflamació i degeneració en l'articulació afectada. És molt comú que al donar-se un problema d'artrosi, amb el temps, el cos combati aquesta mala producció de proteïnes amb anticossos i, com a conseqüència, es generi alhora una artritis reumàtica secundària. I al contrari, amb la inflamació es pot derivar en una degeneració de l'articulació. Per tant, podem dir que són dues malalties que sovint van agafades de la mà.

Les dues malalties convergeixen en símptomes semblants: un mateix dolor, malestar i pèrdua de la funcionalitat del genoll. La necessitat de pròtesi és també una solució comuna.

3.4. ESPORT

L'esport d'èlit passa factura a articulacions com el genoll o el maluc, ja que els provoca un gran desgast. Els seus efectes comencen a fer-se veure als 50 anys, edat en la qual molts professionals de l'esport poden estar deteriorats físicament. Una de les causes de l'artrosi i de necessitar pròtesi és practicar esport d'èlit. De fet, tots els jugadors del Real Madrid de bàsquet dels anys 80 i 90, tenen greus problemes d'artrosi.

La Societat Espanyola de Traumatologia de l'Esport indicava que els casos d'artrosi per la realització inadequada d'alguns esports són un problema que augmenta. La raó principal és l'augment de persones que practiquen activitat física. A vegades, per manca d'informació, es fa esport sense una bona tècnica la qual cosa augmenta el risc de fer malbé els cartílags o de patir altres lesions.

L'esport que més s'ha relacionat amb el desenvolupament d'una artrosi és el futbol, però



també l'atletisme, una de les activitats que més persones practiquen i on les articulacions del peu, genoll i maluc han de suportar tot el pes del cos a cada passa. Així, quan més gran és l'energia de cada passa, major és la força que afecta a les articulacions. Si, a més, es corre sobre una superfície dura com l'asfalt, que no reparteix les forces com els camins de terra o el tartan de les pistes, les articulacions pateixen més. El mateix succeeix si es té sobrepès,

tal i com els passa a molts aficionats quan comencen a córrer, o si es corre amb un calçat inadequat.

3.5. OBESITAT

Un pes corporal excessiu multiplica per tres la probabilitat de patir dolor i trencament del cartílag del genoll. Les patologies més freqüents del genoll són les lesions de menisc o dels lligaments creuats i l'artrosi dependent de pròtesi. A prop d'un 15% de les persones que tenen aquests problemes articulars són obesas, ja que els genolls suporten massa pes. A més, aquests pacients pateixen una alteració dels nivells hormonals que accelera el desgast del cartílag, la qual cosa augmenta el risc de malaltia articular degenerativa, l'osteoartritis.

Els problemes de circulació de les persones obesas redueix l'aportació de sang als cartílags. Diversos estudis constaten que quan la massa corporal supera un rang saludable, l'individu té tres vegades més probabilitats de patir dolor o trencament al cartílag del genoll. Altres treballs apunten que les dones amb obesitat tenen gairebé



quatre vegades més risc de patir aquests problemes, en comparació amb dones amb un pes saludable. En el cas dels homes, el perill es multiplica per cinc. Respecte a l'edat, encara que els problemes de genoll es diagnostiquen en general en persones grans, el sobrepès augmenta les possibilitats de patir dolor en obesos de mitjana edat.

3.6. TRAUMATISMES ARTICULARS

Finalment també cal mencionar que les fractures, l'esquinçament al cartílag o ruptures de lligament al genoll i d'altres lesions poden comportar la necessitat d'una operació de pròtesi de genoll, tot i que aquests casos, són molt poc habituals.

Aquest tipus de lesions en articulacions són força habituals entre esportistes però també poden donar-se per accions de la vida quotidiana.

Tot i ser evident que els traumatismes afecten a la zona articular i compleixen els requisits, normalment reemplaçar el genoll per una pròtesi causaria més problemes que no pas solucions i és per això que és recorre mínimament a la seva pràctica. L'actuació en cada cas seguirà el criteri del traumatòleg.



Exemple. En el cas d'aquest tipus de polifractura, es pot indicar la substitució de la ròtula per una pròtesi.

La fractura del terç superior de la tíbia és molt comú en els accidents de trànsit, sobretot en motoristes i, els missatgers la pateixen amb molta freqüència. Solen ser fractures on aquesta part s'ha fet tota a trossets. Moltes vegades, després dels tractaments quirúrgics, l'evolució no és bona, donant lloc a l'artrosi, que es tradueix en dolor, limitació de la mobilitat, impossibilitat de recolzar el peu a terra... I, es tracta de nois molt joves, d'artrosi a una edat molt primerenca. En aquests casos també es pot recórrer a una pròtesi.

El genoll és una de les articulacions més grans i complexes del cos humà i la seva estabilitat es fonamenta en que totes les seves estructures anatòmiques estiguin en perfectes condicions. És per això que només que una peça queda afectada per algun problema, el conjunt pot veure's també afectat. Tots aquests condicionants que hem citat causen un gran deteriorament físic i, a més a més, moral a mesura que avancen, deformant i desgastant el genoll. Sens dubte, l'operació de reemplaçament pot ser una bona opció.

3.7. QUAN COL·LOCAR UNA PRÒTESI DE GENOLL?

Hi ha diferents situacions que poden comportar la implantació d'una pròtesi:

- Quan el tractament amb medicació, fisioteràpia o operacions prèvies no aconsegueixen millorar una estat de dolor o invalidesa greus, produïts per lesions de l'articulació del genoll.
- Gonartrosi (artrosi del genoll) (veure apartat 3.1.)
- Artritis reumàtica (veure apartat 3.2.)
- Necrosi de còndils femorals (pèrdua de la vitalitat de l'os)
- Tumors de genoll
- Dolor sever o rigidesa del genoll amb limitació de les activitats quotidianes, incloent caminar, pujar escales, seure i aixecar-se d'una cadira. Dificultat per caminar poca distància sense dolor significatiu i necessitat d'utilitzar un bastó o caminador.

- Mal de genoll moderat o sever mentre descansa, tant de dia com de nit. Inflamació i inflor cròniques del genoll que no milloren amb el repòs ni amb medicaments
- En general, aquesta operació s'efectua en els pacients de més de 65 anys, en els quals l'osteoartritis afecta dos o més compartiments del genoll. Però alguns joves pacients poden ser objecte d'una excepció, cada cas és particular i tan sols el metge pot jutjar la necessitat i el benefici d'una intervenció d'aquest tipus.

3.8. QUAN NO S'ACONSELLA IMPLANTAR-LA?

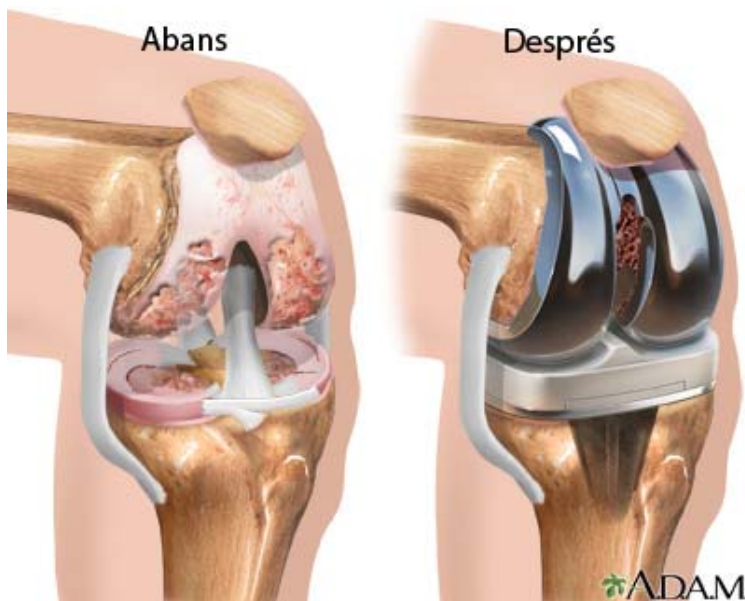
La contraindicació més clara és la infecció, ja que els microbis nien en qualsevol material estrany al cos. Habitualment només es poden eradicar si aquest material s'extreu. En el cas d'una pròtesi és una veritable tragèdia, tant per al pacient com per al cirurgià, pels problemes que es deriven tant del tractament com de les seqüeles. La infecció no només es considera al genoll, ja que qualsevol part del cos que presenti una infecció pot enviar els seus gèrmens per la sang cap a la pròtesi. La típica infecció que passa desapercebuda és la que afecta les dents: un queixal cariat és un focus d'infecció, encara que no faci mal ni s'inflami. Al seu torn la pròtesi infectada serveix de reservori o niu de gèrmens que en qualsevol moment poden emigrar per la sang i provocar una infecció greu amb seqüeles que poden arribar a ser fins i tot mortals. Per tan, una infecció primer s'ha de curar i, després, implantar la pròtesi. El problema és que mai es té el 100% de seguretat que no s'infecti.

Tampoc s'ha d'implantar quan hi hagi un mal estat de salut que augmenti el risc de mort o seqüeles greus a causa de la cirurgia o l'anestèsia com una diabetis descompensada, lesions severes del pulmó o cor, i alteracions greus de la coagulació de la sang. No obstant, en casos moderats, el pacient té l'última paraula però tant ell com els familiars han de comprendre els riscos que assumeix.

4. PRÒTESI DE GENOLL

4.1. QUÈ ÉS UNA PRÒTESI?

Es defineix **pròtesi** com la substitució d'una part del cos per una peça o aparell artificial. La seva finalitat és la de substituir una part del cos de manera que aconseguixi les mateixes funcions que la part que falta.



En el cas particular de la **pròtesi de genoll (PG)** es definiria, doncs, com la substitució de l'articulació del genoll per material artificial (material protèsic), reconstruint novament l'articulació, per tal de retornar-li la mobilitat. Les pròtesis de genoll són, amb la pròtesi de maluc, un dels avenços més importants del segle XX.

4.2. UNA MICA D'HISTÒRIA

La ressenya històrica sobre la PG és escassa. Tot i que la història de l'ortopèdia data des de l'època de les antigues piràmides, no fou fins a 1947 que un cirurgià ortopèdic britànic, J.Shiers, desenvolupà la primera pròtesi de reemplaçament total concretament de genoll. Aquesta era composta per una senzilla frontissa, cosa que limitava les possibilitats de la pròtesi de genoll malgrat la seva validesa. Fins a dia d'avui, les pròtesis de genoll han evolucionat gràcies al continu aprenentatge en el camp de la medicina, tot intentant imitar el màxim possible el complicat moviment de l'articulació del genoll natural.

Finalment, el model de Shiers anomenat **pròtesi tumoral** o **de frontissa** s'utilitza avui en dia, doncs, únicament per a pacients amb osteosarcoma (càncer a l'os), el tractament dels quals precisa una amputació òssia molt més àmplia.

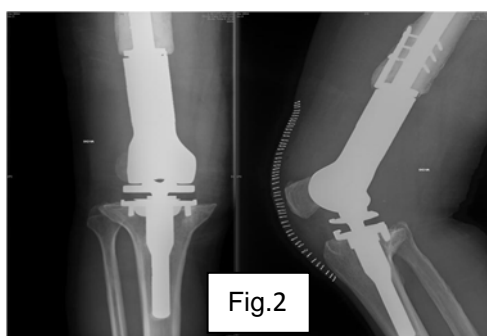
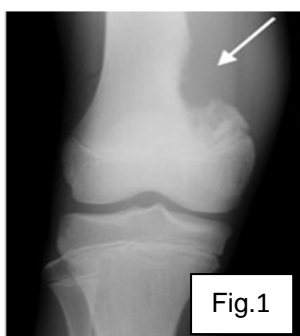


Fig. 1: radiografia de genoll que mostra l'osteosarcoma a la part dreta del fèmur.

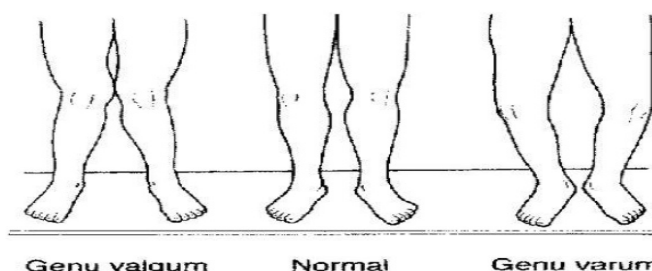
Fig. 2: radiografia frontal i de perfil de genoll amb pròtesi de frontissa.

4.3. CANDIDATS A UNA PRÒTESI DE GENOLL



Amb l'ajut d'una pròtesi de genoll es pretén **millorar la qualitat de vida del pacient**, sobretot, eliminant el dolor, la incapacitat funcional, la rigidesa i la inestabilitat de l'articulació.

Candidat a una PG	Què s'espera d'una PG
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Més de 70 anys d'edat ✓ Impotència funcional elevada ✓ Dolor +++ ✓ Inflamació 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultat òptim • Recuperació de la mobilitat articular • Alleugerir els símptomes • Durada de la pròtesi el major temps possible

Al mercat s'ofereixen moltes pròtesis de genoll amb diverses característiques i cadascuna compta, alhora, amb una àmplia gama de talles. Per tal d'optimitzar els resultats, el cirurgià escull amb molta cura el tipus de pròtesi i la talla adient per a cada pacient, segons els seus factors anatòmics i biomecànics (edat, nivell d'activitat, pes i estat de les parts toves i òssies). Amb la col·locació de les PG també s'intenta corregir les deformacions angulars del genoll causades per la malaltia: el *genu valgum* (xoc de cames, part esquerra del dibuix) i el *genu varum* (cames arquejades, part dreta del dibuix).



4.4. TIPUS DE PRÒTESI

En funció de	La quantitat de superfície articular eliminada	<p align="center">Monocompartimental o PPG (Pròtesi Parcial de Genoll)</p> <p>-Components:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Femoral: làmina superfície convexa ·Tibial: làmina semicircular ·Meniscal: polietilè semicircular  <p align="right">Substitució parcial (1 compartiment)</p>
	(es pot utilitzar ciment ossi per a la fixació)	<p align="center">Tricompartimental o PTG (Pròtesi Total de Genoll)</p> <p>-Components:</p> <ul style="list-style-type: none"> ·Femoral: doble làmina convexa ·Tibial: làmina ovalada ·Meniscal: polietilè ovalat ·Patel·lar: peça circular de doble material (opcional)  <p align="right">Substitució total (2 o 3 compartiments)</p>
	L'estat del LPC (Lligament Posterior Creuat)	<p>PTG que conserva el LPC: Conservació del lligament funcional.</p> <p>Pròtesi estabilitzadora posterior (PS): Substitució del lligament (encara funcional o no) per una pròtesi que simula la funció d'aquest.</p>
	La mobilitat de la superfície articular de polietilè	<p>PTG mòbils: Simula la naturalesa mòbil del menisc.</p>
Segons el tipus d'unió	No cimentades	No s'utilitza ciment ossi. Es fixen els elements per pressió i pel creixement ossi entre els porus d'aquestes pròtesis en particular.
	Cimentades	Ciment ossi en tots/alguns components (pròtesis cimentades/híbrides).

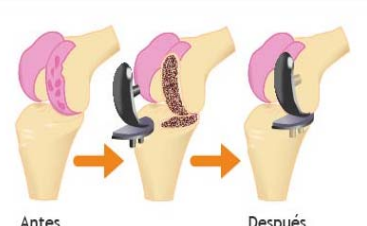
La primera cosa a tenir sempre en compte és que l'ús d'un tipus o d'un altre de pròtesi recau en les necessitats que requereixi el pacient en qüestió. La pròtesi implantada amb més freqüència és la **pròtesi total de genoll (PTG)**, la qual reemplaça la superfície total de l'articulació del genoll (substituint els dos compartiments del fèmur) i pot incorporar,

fins i tot, la substitució de la ròtula (considerat el 3r compartiment).

Tipos de prótesis de rodilla

Prótesis parcial

Tipo de prótesis unicompartmental.



Solo se reemplaza un cóndilo y una parte de la tibia

Si la substitució amb PTG requereix l'eliminació del lligament posterior creuat (LPC), llavors s'implantarà una **pròtesi estabilizadora posterior (PS)**. La PS és una pròtesi igual a les convencionals però amb una petita diferència: el component tibial té un pivot que s'enganxa amb el component femoral per a impedir que es realitzin certs moviments anormals.

Prótesis total

PS Rodilla estabilizada posterior Para pacientes con daño en los ligamentos		CR Retencion del ligamento cruzado Pacientes con los ligamentos sanos	
Fijo	Movil	Fijo	Movil
CEMENTADO Recomendada para personas mayores y menos activas. Tiempo de recuperación menor	NO CEMENTADO Prótesis porosa que permite la fijación directa con el hueso. Mayor durabilidad	CEMENTADO Recomendada para personas mayores y menos activas. Tiempo de recuperación menor	NO CEMENTADO Prótesis porosa que permite la fijación directa con el hueso. Mayor durabilidad

Finalment, l'última varietat de PTG és la **pròtesi tumoral o de frontissa** que hem explicat amb anterioritat; és una pròtesi més gran, feta a mida per a ancorar-se a un punt allunyat de l'articulació (allà on l'os encara pot ser capaç de suportar càrregues). Aquesta

pròtesi no només imita l'articulació, sinó que les prolongacions que té en forma de tub també fan la funció de l'os que ha estat amputat.

D'altra banda, si es dona el cas que la lesió que es presenta a l'articulació està localitzada només en un dels compartiments del genoll, s'utilitza una **pròtesi parcial de genoll (PPG)**, la qual manté l'altre compartiment íntegre.

4.5. COMPONENTS PRINCIPALS

Component femoral

Substitueix la part inferior del fèmur.

Té la mateixa forma que el cap del fèmur amb:

- Dos lòbuls (PG total)
- Un lòbul (PG parcial)



Presenta uns pivots que es claven a l'os per tal d'aconseguir un ancoratge més sòlid.

És un component metàl·lic, de superfície exterior llisa i interior rugosa, amb el qual s'aconsegueix que l'os creixi a l'interior de les rugositats, fixant millor el component femoral. En el cas del ciment ossi, les rugositats afavoreixen l'adhesió ciment-component.

Component tibial

S'ancora a la part superior de la tibia.

Té forma plana amb una lleugera concavitat:

- Ovalada (PG total)
- Semicircular (PG parcial)



Presenta una superfície, normalment en creu, que serveix per ancorar-se a l'os.

És un component metàl·lic, de superfície exterior llisa i interior rugosa, igual que el component femoral i al mateix sistema de funcionament.

Component meniscal (Inserit)

Es situa entre els components femoral i tibial, acorant a aquest últim.

Peça circular vital de poliuretà que realitza la funció de menisc.



La seva funció consisteix a evitar la fricció entre els dos components esmentats anteriorment, reduint així el desgast i afavorint el lliscament de l'articulació. Per a fer-ho possible compta amb una alta resistència, però així i tot, és el component que pateix més desgast al llarg dels anys, essent la principal causa de recanvi de pròtesi.

Component rotulià

S'ancora a la cara interior de la ròtula.

Peça circular: plana i metàl·lica de cara exterior i arrodonida i de poliuretà de cara interior, la qual queda en contacte amb el component femoral.



Presenta uns pivots que serveixen per ancorar-se millor a l'os.

Pot ser que la peça sencera es constitueixi de poliuretà polit d'alta densitat. La seva substitució és opcional, però molt freqüent.

4.6. MATERIALS

Per a ancorar els diferents components de la pròtesi de genoll a l'os, es pot optar per fer ús de ciment ossi (veure la fotografia), depenent de la qualitat de l'os del pacient.



Quan el pacient gaudeixi d'una densitat i salut òssies molt bones, es pot realitzar la intervenció sense necessitat de ciment ossi. En el seu lloc es passaria a utilitzar una pròtesi de genoll porosa que permetrà que l'os creixi en la pròtesi.

La PG requereix d'altres elements tals com cargols i estris quirúrgics necessaris per a implantar-la.

Els materials que s'utilitzen per fabricar les pròtesis són:

- Per a les superfícies articulars de la pròtesi de genoll se sol usar el crom-cobalt o *Vitallium* (barreja d'un 30% de crom, un 7% de molibdè i una barreja de cobalt, níquel i altres materials ...).
- Per al component femoral se solen utilitzar dos tipus d'elements: una superfície d'aliatge de cobalt o un aliatge de titani. L'avantatge de l'aliatge del crom-cobalt sobre la de titani és que, malgrat tenir una consistència menys semblant a la de l'os normal i ser, per això, menys biocompatible, té un millor polit de la peça quirúrgica, la qual cosa facilita el desplaçament amb els moviments, impedit que s'afluixi el mecanisme. Així doncs, té excel·lents propietats de fricció i bona resistència mecànica.
- Per a la base tibial en canvi, es prefereix l'aliatge de titani per la seva resistència al desgast i la seva biocompatibilitat.
- El polietilè d'alta densitat, amb gran tolerància al continu fregament, s'utilitza per al component meniscal i el component rotulià.

Els components metàl·lics de la pròtesi es subministren esterilitzats mitjançant l'exposició a radiació gamma. Es col·loquen les peces en bosses de doble esterilització tancades hermèticament.

4.7. DURABILITAT I EFECTIVITAT

La durada d'una pròtesi dependrà de diversos factors:

- La infecció pot escurçar la vida d'una pròtesi.
- Si la col·locació d'una pròtesi no ha estat tècnicament correcta, a la llarga pot afluir-se i la seva durada quedarà limitada.
- El material de les pròtesis es va desgastant i es van a alliberar forces que van augmentant el fregament i d'aquesta manera també augmentarà el desgast.
- L'ús intensiu de la pròtesi va en detriment també de la seva durada. Per això, les persones joves i actives amb una llarga expectativa de vida, poden patir afluiraments de les seves pròtesis a llarg termini.

Els resultats d'una artroplàstia total de genoll, amb freqüència, són excel·lents. L'operació alleuja el dolor i, la majoria de pacients, no necessiten ajuda per caminar després que es recuperen totalment.

La major part de les pròtesis de genoll duren entre 10 i 15 anys. Algunes poden arribar fins a 20 anys abans de afluir-se i necessitar que les reemplacin de nou.

4.8. PREU

El preu d'una pròtesi de genoll es troba al voltant dels 7.200 euros.

5. QUÈ S'HA DE FER ABANS DE L'OPERACIÓ?

Quan una persona comença a notar símptomes o agreujament de la salut, s'ha de dirigir al seu metge de família, que és el que coneix bé la seva **història clínica**. En el cas que ens ocupa, el pacient pot sentir dolor i/o inflamació a l'articulació del genoll, senyals indicatius d'una visita al metge.

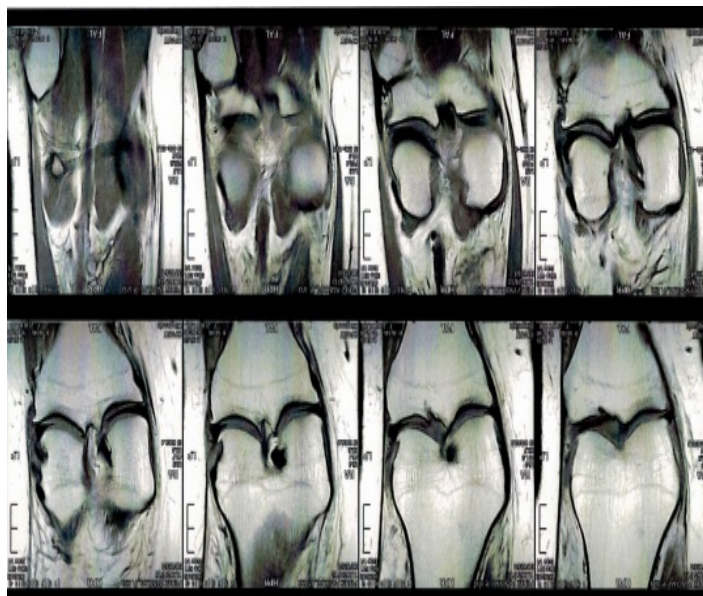
A la **fase diagnòstica** és important realitzar un **examen físic complet** del genoll del pacient, per avaluar-ne el funcionament. S'ha de considerar:

- l'estabilitat funcional,
- el to muscular,
- la laxitud lligamentosa,
- possibles contractures i
- la potencial pèrdua òssia.

També es realitzen **radiografies** (un prova diagnòstica molt freqüent) i/o una **ressonància magnètica nuclear** de la zona afectada, ja que poden ajudar en el diagnòstic. Es pot utilitzar la **densitometria òssia** per veure si hi ha pèrdua de teixit ossi.



Radiografies frontal i lateral del genoll



Imatges del genoll obtingudes per ressonància magnètica nuclear.

Es poden utilitzar **qüestionaris** per obtenir una informació més objectiva del pacient. El més utilitzat és el qüestionari Òxford del genoll (veure el qüestionari sencer als annexos).


Aquest qüestionari va ser dissenyat i desenvolupat per investigadors de diverses entitats del Regne Unit en la Universitat d'Òxford. Consta de dotze preguntes senzilles sobre el funcionament i les sensacions diàries del genoll del pacient i permet conèixer d'una forma ràpida l'estat general del genoll, evitant la possible influència del metge en les respostes. Això s'aconsegueix gràcies a que els pacients responen el qüestionari en la intimitat.

El qüestionari del genoll es realitza abans o després d'una operació de pròtesi de genoll. L'ús previ serveix per conèixer l'estat de salut del genoll i la possible necessitat de portar a terme la substitució de l'articulació. El seu ús posterior s'utilitza per conèixer el funcionament de la pròtesi i fer el seguiment.

5.1. TRACTAMENTS PAL·LIATIUS

Abans de prendre la decisió de sotmetre al pacient a una operació de pròtesi de genoll, el metge especialista li recomanarà un seguit de **tractaments previs**. Aquests tractaments mèdics serveixen per pal·liar el dolor en les primeres fases de la malaltia degenerativa, ja que només es recomana realitzar l'artroplàstia de substitució (pròtesi total) de genoll en persones d'edat avançada, per a no necessitar altres pròtesi al llarg de la vida del pacient, ja que una pròtesi sol durar de 10 a 15 anys, com veurem a l'apartat 8 d'aquest treball.

Poden ser:

TRACTAMENTS QUÍMICS	TRACTAMENTS FÍSICS
<ul style="list-style-type: none"> • Medicaments antiinflamatoris • Analgèsics • Glucosamina i sulfat de condroitina (suplements reparadors del líquid sinovial) • Injeccions de viscosuplementació d'àcid hialurònic (milloren la lubricació del líquid sinovial) • Injeccions de cortisona (injectades directament al genoll) 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitar les activitats físiques que causen dolor • Fisioteràpia • Perdre pes (en cas d'obesitat) • Eines de suport com bastons, crosses, caminadors, etc. 

La majoria d'aquests tractaments són efectius durant les primeres fases de les diferents malalties, però a mesura que el desgast articular avança, van perdent efectivitat. Això, unit a la deformitat causada, la limitació de moviment i l'accentuada disminució de la qualitat de vida, fan de l'operació de pròtesi de genoll una de les solucions més recomanades. És important donar informació al pacient durant tot el procés.

5.2. PREPARACIÓ DE L'OPERACIÓ

Un cop es pren la decisió de col·locar la pròtesi es fan altres proves per tal de veure l'evolució del dany i avaluar la situació.

• RADIOGRAFIA

Les radiografies d'alta qualitat són, per suposat, de suma importància per a una planificació pre-operatòria precisa, un cop entrada en la fase de preparació del pacient. Es realitzen per tal d'aconseguir una imatge total de l'articulació.

En la **radiografia frontal** s'observa l'estat de l'articulació i els angles que formen els eixos de la cama. L'objectiu és establir els plànols per a la resecció dels còndils (tallar la zona de l'epífisi del fèmur a l'articulació) o l'alineació de la tibia.

En la **radiografia lateral o radiografia AP** s'observa específicament quina serà la mida del component femoral de la pròtesi, ja que una mida errònia podria comportar problemes després de la intervenció: una mida inferior a l'adequada podria provocar erosions a l'os i

una de superior, en canvi, forçaria el múscul del quàdriceps.

Les mides de les peces de la pròtesi s'acabaran de polir *in situ*, durant la intervenció.

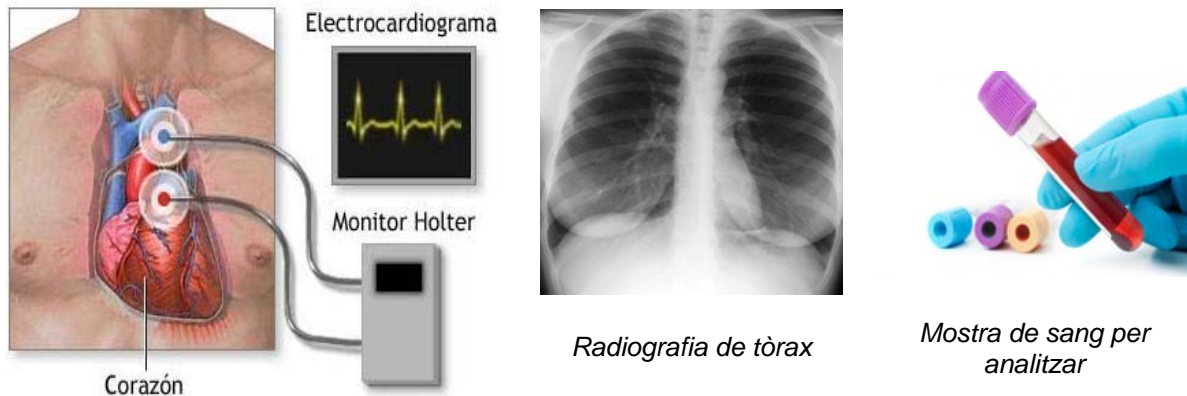


Radiografia del genoll esquerre (L) de la pacient a la qual s'implanta la pròtesi a l'apartat 6 i fotografiada a la paret de la sala de quiròfan. Visió lateral del genoll (a l'esquerra) i frontal (a la dreta).

Es poden veure signes greus de desgast i porositat per artrosi a l'articulació de la pacient d'avançada edat. Se li col·locarà una PS cimentada tradicional.

- **CONTROLS COMPLEMENTARIS**

Un cop presa la decisió, es remet al pacient per a la valoració anestèsica, que consisteix en un estudi i prevenció de possibles riscos. Fins que el metge anestesista programa la cita al pacient, aquest roman en llista d'espera. La valoració consisteix bàsicament en tres proves, depenent de cada pacient, que són: l'**electrocardiograma**, la **radiografia de tòrax** i l'**analítica general** de la sang.



Un cop realitzades, els resultats donaran una idea del funcionament dels diferents aparells de l'organisme: respiratori, cardiovascular, renal i hepàtic, indicant la possible presència d'altres patologies.

- **CAMÍ A LA INTERVENCIÓ**

Arribat a aquest punt, el pacient ha d'esperar fins que se li programi el dia de l'operació. L'organització de les intervencions té lloc a la *taula quirúrgica*, que és una reunió cada temps determinat on assisteixen cirurgians, anestesistes, supervisors d'infermeria i el coordinador quirúrgic per a la planificació del personal i les cirurgies.

Tot i això, no poden passar més de sis mesos des de l'anàlisi anestèsic, depenent del protocol de l'hospital, per a no considerar-se caducat.

El dia programat, el pacient ha d'acudir a l'hospital a l'hora preestablerta, en dejuni, amb bona higiene, rasurat de la zona que ha de ser operada i, si s'escau, amb altres indicacions segons el protocol a seguir. També és possible que es reapti algun relaxant al pacient per tal que dormi profundament la nit anterior i que arribi plenament descansat i menys nerviós al dia següent.

6. L'OPERACIÓ O OPERATORI

6.1. PRÒLEG

Un divendres de l'estiu de 2015

Vaig despertar-me de sobte, atordida per una molesta melodia que cada cop podia escoltar amb més claredat i que pertorbava el meu descans. Aquell dia l'hauria d'haver dedicat a realitzar un grapat d'encàrrecs feixucs, els quals em portarien ben bé tot el matí; però, finalment, la sort hem va somriure i hem vaig sorprendre descartant l'alarma del meu telèfon mòbil. Qui era que em trucava? Vaig allargar la mà i vaig comprovar a la pantalla engegadora que es tractava de ma mare.

-Sí?- vaig contestar mentre m'incorporava i pretenia assegurar-me que em trobava al meu llit, que estava sola i que tot just tocaven les 11:38.

-Paula? Tu volies veure una intervenció de genoll, oi? Doncs vine volant aquí, a l'hospital, que en podràs presenciar una.

-Què? Com? Espera. Acabes de despertar-me...Ara mateix? Quant temps tinc?

-Sí. Ja m'han donat el permís i si vens ràpid, en 30 minuts preparem el quiròfan. Entres per urgències i, un cop allà, em tornes a trucar.

-D'acord, d'acord. Ja hi vaig!

Quan vaig haver penjat, encara no m'ho creia. Després de tot, no era un succés d'allò més comú. Vaig saltar del llit i vaig agafar el just i necessari per no excedir en temps, i de sobte, ja estava ben desperta i en marxa. Mentre baixava les escales i creuava mig poble, vaig començar a adonar-me'n que fins ara m'havia mobilitzat de manera molt automàtica (cosa que em fa pensar que actuem de manera més determinista del que m'agradaria en la meva escala de grisos) i que ni tan sols m'havia aturat a esmorzar alguna cosa. Ma mare, infermera de quiròfan, veterana i tot terreny, havia estat bellugant-se per tal de donar-me l'oportunitat d'assistir a una operació de pròtesi de genoll per ajudar-me en l'elaboració del meu treball de recerca i no era moment de desaprofitar l'oportunitat. M'agrada saber que sóc d'aquella gent que no desaprofitava les millors ocasions i aquesta, a més, se m'ensumava com una gran experiència personal. La feina m'havia trucat i la meva companya no hi era aquells dies al poble i no hi podria assistir. Vaig pensar que, burocràticament, seria més fàcil així.

Vaig arribar en una marca de 22 minuts des de la trucada, tot un rècord per a una "Sàpiens", i després de trucar un grapat de cops vaig esperar que em tornés la trucada. Moltes entrades eren "d'accés només a personal autoritzat" i bé... Heu passejat mai per un hospital? Sempre he dit que són edificis laberíntics de tons pastís blancs, verds i blaus (si s'escau) plens de passadissos i portes. Un home em va acompanyar fins a la porta del vestuari femení, on una dona em va oferir un pijama taronja, amb el qual, tot i ser talla



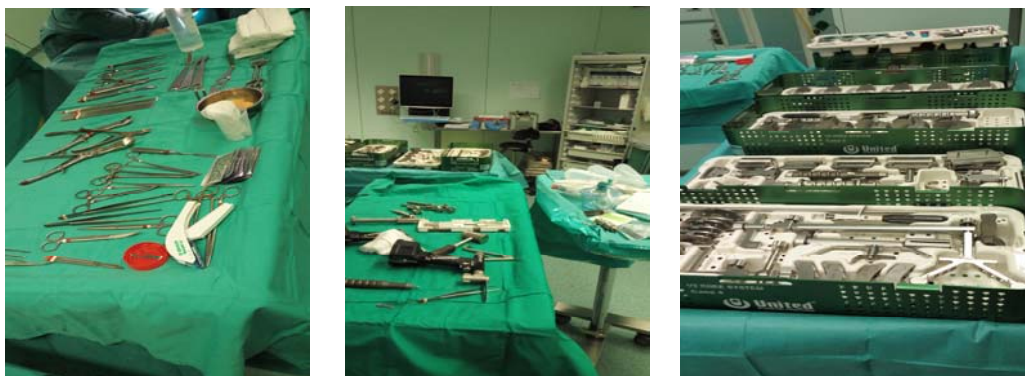
S, vaig acabar semblant una petita bombona de butà amb esclòps a conjunt. Vaig canviar-me. Una gorra i una mascareta verdes per acabar... feia fila de jove doctora acabada de llicenciar. En realitat, era conscient que només era un camuflatge i vaig tenir un sentiment d'intrusió que es va sumar al nerviosisme en quant vaig veure'm envoltada de professionals amb anys pesants d'experiència sobre les seves espatlles però, la veritat és que m'agradava la meua imatge i m'hi vaig anar sentint més còmoda. I havent passat el tros de passadís i la doble sala de prevenció per a possibles infeccions, allà hi era ma mare, que es va fer càrrec de mi

mentre feia d'**infermera circulant** en la segona intervenció del matí. Tothom, fins el moment, va ser molt correcte i amable amb mi i així va ser fins al final. Donaven les 12:20 i jo ja estava asseguda en una cadira, lluny de la zona estèril (situada al mig de l'enorme sala, mida menjador) i la pacient ja estava sedada i adormida. Des d'on era podia veure tot el moviment de la sala: tots els estants i les tres taules quirúrgiques d'instrumental (preparat per desembolicar i ordenar), tota la maquinària encarregada de subministrar l'oxigen (entre d'altres coses), els llums fluorescents i els focus hal·lògens centrals (estil dentista), el telèfon de paret del quiròfan i el gran rellotge digital, l'ordinador (reproduint una lleugera musicoteràpia d'acció comú) i fins i tot el bloc de control a l'altra banda de la sala on s'hi trobava l'**anestesiista**, prenent nota de



totes les constants vials. En total, a la sala, hi havia tres **metges traumatòlegs**

“rentats” (un dels quals era el cap de tota l'operació), dues infermeres (una també rentada) i, poc habitual, dos representants de l'empresa del material (curiosament un optometrista i un docent), a més de l'anestesiista ja esmentada i jo mateixa. Els representants del material assistien per donar pautes precises sobre la tècnica concreta d'aquella pròtesi, ja que es presentava amb alguns petits canvis nous i variava la tècnica quirúrgica. Jo em vaig concentrar en prendre alguns apunts i, sobretot, de quedar-me amb tot detall del procés.



Una de les coses que més em va sobtar fou l'habilitat rutinària que havien adquirit els sanitaris, la comunicació entre ells amb l'argot mèdic i la seguretat de cada pas a realitzar. Vaig anar tranquil·litzant els nervis segons observava el caràcter afable de tots els presents i segons respirava l'atmosfera d'un tarannà tranquil. És curiós com estem d'acostumats a les grans sèries americanes extremament dramatitzades de situacions límit i tensió en tot moment, i en canvi, la sensació quan ho presencies és molt diferent. Els metges dirigeixen el seu treball segons l'habitució a ell i aquest n'és precís, efectiu i seriós, però també desenfadat alhora.

► *Un cop la pacient va estar completament adormida es va procedir amb la **isquèmia**, una pràctica amb la qual es fa el buidatge del torrent sanguini de la cama que ha de ser operada. Quan ho vaig saber, em va vindre al cap la idea que, sense alimentació, la mort cel·lular hauria d'ésser imminent; però no era així. Segons el que em van aclarir, la isquèmia tenia una durada màxima estipulada de dues hores i, tot i així, en una **artroplàstia de genoll** (col·locació de la pròtesi del genoll), la cosa més normal era que s'allargués de una a una hora i mitja. Vaig quedar parada, observant, mentre una màquina (que recordava a la utilitzada a l'hora de prendre el pols al braç) li rodejava i oprimia la cama. Després, arribat el moment, un traumatòleg envoltava la cama des de les falanges del peu fins a la cuixa amb metres d'una banda elàstica de làtex molt resistent, exercint una força considerable mentre els altres dos li subjectaven l'extremitat*

inert. Un cop arribat a la cuixa, va desfer el camí tot desembolicant la banda. Com a resultat, va quedar una cama d'aparença flàccida que van tintar amb alcohol iodat i es va tornar ataronjada. Ja només quedava acabar de delimitar el camp quirúrgic i va quedar un genoll llest per a començar l'autèntic procés quirúrgic...

PAUSA PREOPERATÒRIA (ABANS DE LA INCISIÓ QUIRÚRGICA)				
Comprovació verbal prèvia a la incisió quirúrgica.				
Professionals clau: Cirurgià, Anestesiòleg, Infermera circulant.				
Procés liderat per la infermera circulant o anestesiòleg.				
Recomanació: Suspendre les activitats desde l'inici de la pausa preoperatòria i durant la verificació de tots els ítems inclosos en el llistat.				
	SI	SI, després de comprovar amb llistat de comprovació	NO	NO procedeix
1. Tots els membres clau de l'equip presents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Confirmació del pacient correcte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Confirmació del procediment correcte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Confirmació de l'loco/lateralitat/nivell de la cirurgia correcte/a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Confirmació de la posició correcta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Confirmació del marcatge correcte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Profilaxiis antibiòtica 60 minuts previs incisió quirúrgica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Cirurgià: S'han verbalitzat els moments previstos de la intervenció quirúrgica (durada aproximada, risc hemorràgics...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Anestesiòleg: S'han verbalitzat les dificultats previstes durant la intervenció?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Infermera: S'han verbalitzat les dificultats previstes de la intervenció quirúrgica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. Ratificar l'exposició correcta de les imatges radiològiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Confirmació d'esterilitat, equipament i material comprovat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6.2. PROCÈS QUIRÚRGIC

A) INCISIÓ QUIRÚRGICA

El cirurgià realitza l'exposició del genoll mitjançant una incisió longitudinal amb un **bisturí** (en blau el material instrumental representat al lateral):

-Primer es fa un tall des de la part superior de la ròtula fins a la inferior i es fa la dissecció de cada teixit fins que s'arriba a l'os.



-Després es luxa la ròtula i es fixa amb **fil de Safil** i una **pinça hemostàtica** que posteriorment s'extraurà, de manera que la ròtula queda cap a fora (evertida).

-A continuació es fa la neteja de la zona i s'avalua ràpidament l'estat de l'articulació.

-Finalment es flexiona la cama a 90° com a pas previ a les disseccions de les superfícies articulars.

Material



BISTURÍ



FIL DE SAFIL

► Al final havia trobat un lloc ideal sobre una banqueta des d'on podia observar i prendre fotografies. El genoll havia quedat exposat i a la vista de tots els presents i, amb ell, el **l·ligament anterior creuat (LAC)** i el **l·ligament posterior creuat (LPC)**. Així que amb l'ajut d'un **bisturí elèctric** es van disposar a extreure'ls: tall a tall seccionaven el teixit mentre hi emanava un fum blanc d'aroma a cremat. Aquesta altra eina era diferent al bisturí

metà·lic tradicional. Era molt prim i tenia un cable que el connectava al corrent i tot plegat, m'hi recordava a un estri de dentista d'aquells de neteja bucal. Em va semblar fascinant la seva funció perquè no només tallava, sinó que immediatament



Resecció (opcional) dels alerons del còndil femoral amb una cisalla



Resecció dels l·ligaments creuats.

també **cauteritzava**: estava evitant hemorràgies de manera molt neta.

B) FASE TIBIAL (I)

-Es perfora amb una **broca** a nivell de la intersecció del LAC amb un **martell** i s'introdueix la **barra IM** (intramedul·lar).

-A la barra s'acobla la primera peça de tall que a més a més té una graduació per a realinear l'articulació als eixos anatòmics òptims, la **guia de tall tibial** amb sistema de mira.

-Es verifica el bon alineament de la guia i es fixa amb pins, els quals s'assemblen a claus o petites broques.

-Es col·loca el **palpador** i amb ell es verifica que el tall tingui la mida correcta.

-Finalment, es realitza el tall amb una **serra** a través de la ranura superior de la guia de tall tibial.



PINÇA HEMOSTÀTICA



BISTURÍ ELÈCTRIC



BROCA



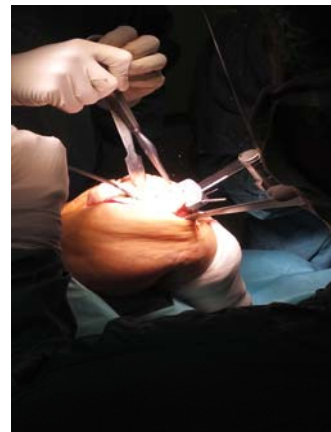
MARTELL



BARRA IM



Al final d'aquesta fase tibial s'haurà aconseguit **eliminar la zona danyada** i se li haurà donat la **forma plana adient** per a la col·locació dels components de pròtesi.



GUIA DE TALL TIBIAL



PALPADOR



SERRA



GUIA DE GRAU I ALTURA

C) Fase Femoral

-Es perfora el fèmur amb una **broca** i s'introdueix la **barra IM**, on s'ajustaran les següents peces.

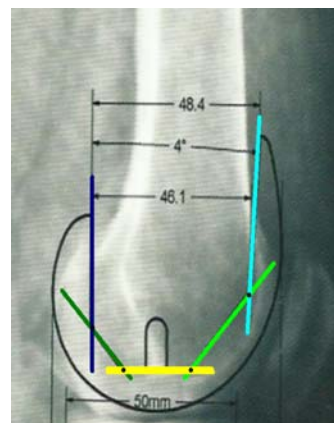
-Es col·loca sobre la **barra IM** la **peça de tall femoral anterior** amb **guies de grau i altura**, de la mateixa manera que s'havia fet a la tibia.

-Quan l'aparell està ben col·locat es fixa bé amb els pins i es procedeix al **tall femoral anterior** (primari), el qual s'acabarà de perfilar al següent pas, amb la **serra**.

-S'extreu la barra IM i la peça de tall femoral anterior i es munta la **guia de tall distal**. Es fixa amb dos pins i s'efectua el **tall femoral distal** perpendicularment a l'anterior primari.

-Es col·loca el **bloc de tall 4 en 1** sobre el tall distal que s'acaba de realitzar. Aquest es fixa amb dos o més pins. Aquesta peça posseeix diferents ranures per tallar l'os de manera que quedin en forma de xaflans. Es realitzen els talls en l'ordre següent:

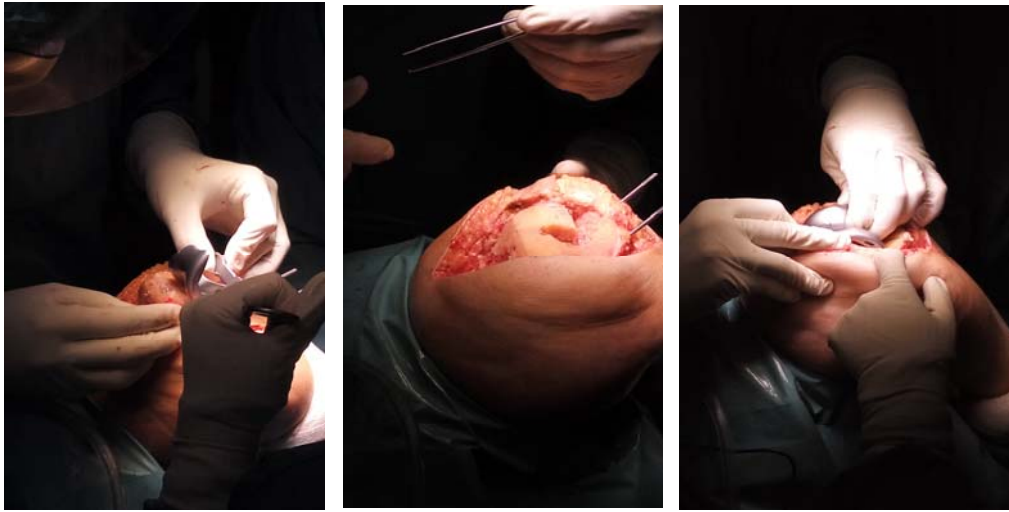
- 1) Còndil posterior
- 2) Femoral anterior (definitiu)
- 3) Laterals posteriors i anteriors



- Tall femoral distal
- Còndil posterior
- Femoral anterior
- Lateral posterior
- Lateral anterior

-Es retira el bloc de tall i es col·loca el **còndil de prova** de la mida escollida amb l'**impactador femoral**, revisant que hi hagi una bona adaptació.

-Es fan els forats d'ancoratge amb la broca i finalment es deixa el còndil de prova.



GUIA DE TALL DISTAL



BLOC DE TALL 4 EN 1

Al final d'aquesta fase femoral s'haurà aconseguit **eliminar la zona danyada** i se li haurà **donat la forma trapezoïdal (amb xaflans) adient** per a la col·locació del component de pròtesi, ja que d'aquesta manera hi ha més possibilitat de zona de contacte entre os i component.

D) Fase Tibial (II)

-Es col·loca el component tibial de prova de la mida escollida amb el component meniscal sobreposat, per tal d'avaluar el gruix del component meniscal que sol ser de 8-10 mm però que pot arribar fins a 16-18 mm.

-Es procedeix a una reducció, és a dir, a l'extensió de la cama de 90° a 0° de forma que es pugui comprovar que totes les correccions han estat encertades. Si el resultat és satisfactori, es torna a luxar l'articulació a 90° i es procedeix a realitzar el segon pas del component tibial.

-El següent pas consisteix a fer una mena de forat amb forma de creu centralitzada al component tibial de prova,



Caixes de material: components de prova



IMPACTADOR FEMORAL.



CÒNDIL DE PROVA

de manera que la tija del component tibial definitiu quedarà encaixada endomedul·larment a l'os. De vegades, a continuació d'aquest pas, es torna a verificar la mida dels components tornant a reduir el genoll.



E) Fase de la ròtula

-Es col·loca la **guia de tall de la ròtula** amb el **palpador** sobre la cara interna i es talla un tros de l'os determinat, amb una fulla de serra.

-S'escull la mida de la ròtula protèsica que millor correspongui per a cobrir la part òssia desitjada, ja que les mides òssies restants, juntament amb el del component rotulià, hauran de ser iguals al gruix de la ròtula original.

-Amb la guia escollida es perforen els tres forats amb la broca i es prova la ròtula definitiva.

-Finalment es retorna la cama als 90° i es retiren tots els components de pròtesi de prova amb els impactadors corresponents abans de començar amb la neteja.



► *En aquest moment se li va donar molta importància a l'**asèpsia**: van fer una desinfecció molt acurada de l'articulació amb gases i sèrum fisiològic, la qual cosa ja s'havia anat fent durant tot el procés. Aquesta neteja garanteix l'**eliminació de qualsevol partícula** que hagués pogut quedar per la zona, després de les reseccions fetes, com a pas previ a la implantació final dels components.*

► *El temps fluïa sense adonar-me'n. Seguia capbussada en la intervenció i intentava dissimular que no havia deixat d'observar atentament cada pas, cada moviment, amb la boca oberta com una pobre principiant. Els cirurgians*



PLANTI-LLA



IMPACTA-DOR TIBIAL



COMP. PROVA



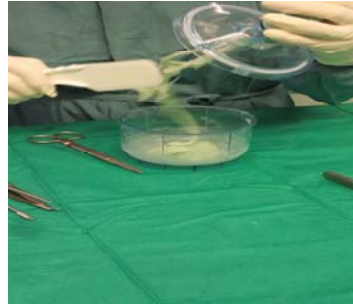
GUIA DE TALL DE LA RÒTULA



PINÇA DE CIMENTACIÓ DE LA RÒTULA

ja havien fet totes les comprovacions amb els components, quan la infermera rentada començà a preparar el ciment ossi.

El **ciment ossi** és la cola orgànica, de base líquida i pols, que omplirà tots els racons i unificarà els components amb els ossos en una articulació final nova, a estrenar. Vaig distreure'm amb la seva preparació, que durà al voltant d'uns 2 minuts i que em va semblar,



si més no, curiosa. Primer, s'abocaven les bases (líquida i pols) a un molinet connectat al buit i, després, es donaven voltes a la maneta superior fins que el resultat era una pasta verda consistent.

A l'estar connectat al buit -m'explicava la infermera- el ciment no conté aire i quan s'asseca no deixa bombolles, cosa que evita que s'esquerdi o es parteixi en suportar el pes del cos.



RÒTULA
AMB
CIMENT

F) Inserció d'implants finals

-Per implantar el component tibial definitiu, primer s'afegeix el ciment a la cara que contactarà amb l'os i, després de col·locar el component al seu lloc, s'impacta a l'os mitjançant cops de **martell**, amb l'ajuda d'un **impactador**, el qual permetrà que els cops no facin malbé el component. A l'haver utilitzat ciment, un cop acabat aquest pas es retira l'excés amb una **espàtula**.

-Es col·loca el component femoral definitiu de la mateixa manera que el component tibial i es torna a eliminar l'excés de ciment amb l'espàtula.

-Es col·loca el component rotulià amb el ciment i es fixa en la seva posició de forma que els pivots s'introdueixin als orificis preparats. Després, amb l'ajut de la **pinça de cimentació**, que es col·loca al component rotulià, s'ajuda a mantenir la compressió de l'implant cap a l'ós (es mantindrà així fins que el ciment forgi completament). Es retira l'excés de ciment.

-Amb l'ajut d'**impactadors** es col·loca el component meniscal.

-Finalment, es torna a reduir la cama i es deixa a 0° graus mentre el ciment forja.



ESPÀTU-
LA



► Un cop ja era tot al seu lloc, van esperar que el ciment ossi s'assequés. La infermera em va donar una petita bola de ciment que havia sobrat per a que veiés com era. “Vigila! Quan vegis que crema massa el llençes; veuràs que es comença a solidificar.” Jo modelava i amassava aquella bola dòcil entretinguda, com si es tractés d'un joc de plastilina, esperant la reacció i pensant: Cremarà...? Poc a poc, el ciment ossi se'm petrificava a les mans i vaig notar l'escalfor en augment fins que, realment, allò cremava. El vaig llençar. Encara van passar uns quants minuts més fins que van decidir que el ciment de la pròtesi ja estaria sec. Des que l'havien posat a la pacient fins que va forjar, el ciment havia tardat un total de 8 minuts aproximadament. “El ciment que sobra no el toquem fins que volem comprovar que finalment s'ha endurit. Si passes molta estona manipulant-lo, reacciona abans i no es fiable. Quan veiem que ja està sec, sabem que el que hem utilitzat en la pròtesi també està consolidat.” Molt lògic, pensava, mentre seguia aprenent coses noves.

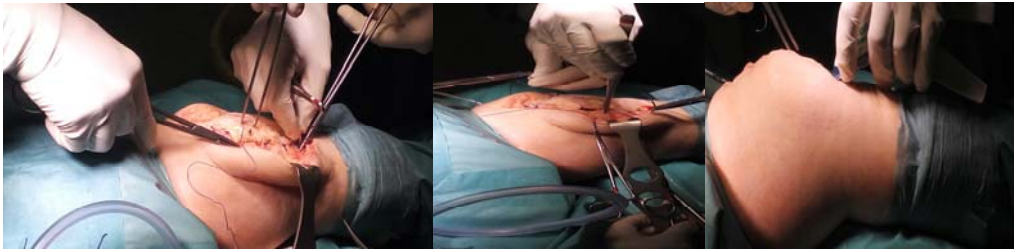
Ja començaven la tasca de recollir-ho tot mentre, poc a poc, només quedà el cap de la intervenció per a tancar la incisió.

G) SUTURA, GRAPES I EMBENAT FINALS

-Amb l'ajut d'una agulla corba i **fil de sutura** (el qual serà reabsorbit pel propi cos, un cop hagi cicatritzat la incisió) es realitza la sutura. Es cusen les diferents capes, ajuntant el teixit d'un costat amb el teixit del mateix tipus, de l'altre.



-L'última capa, l'epidermis, s'acaba unint amb l'ajuda de grapes.



-Un cop ha quedat tot tancat es procedeix a l'embenat final de tota la cama i el drenatge de la sang. S'utilitzaran varies capes de gases i **vena de crepè**. Això pretén **disminuir la inflamació** de la cama i l'acumulació de sang a l'interior de l'articulació, el que es coneix com **embenat compressiu**.



VERIFICACIÓ POSTOPERATÒRIA (ABANS DE LA SORTIDA DEL QUIRÒFAN)

Comprovació abans de la sortida de quiròfan.
 Professionals clau: Cirurgia, Anestesiòleg, Infermera circulant.
 Procés liderat per la infermera circulant.

	SI	SI, després de comprovar amb l'listat de comprovació	NO	NO procedeix
1. Enregistrament del procediment realitzat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Recompte de gases i instrumental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Mostres biològiques identificades i enviades correctament etiquetades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nom i cognom	Càrrec	Data:	Hora:	



Sala de Reanimació.

► Fet. Es van emportar a la pacient a la **sala de reanimació** i el quiròfan va quedar buit. Ja tocaven les 3 del mig dia passades i era l'hora del canvi de torn. Vaig recuperar les meves coses al vestuari i me'n vaig anar amb ma mare cap a casa. Després de l'experiència viscuda ja sabia que cada operació comporta uns matisos específics. Per exemple: tot el material que tenen preparat pot ser utilitzat o no, les broques i les peces varien en diàmetre i mida, i l'alineament a l'hora de realitzar els talls depèn no només de l'os sinó del seu

desgast. El més important és que la tècnica quirúrgica ha de garantir tant la perpendicularitat amb el fèmur (respecte a l'eix mecànic de l'extremitat) com el seu paral·lelisme amb relació a la superfície de la tibia. Tot i això, l'èxit de la intervenció es basa sempre, per una banda, en la comprensió per part del cirurgià dels principis de l'artroplàstia de genoll (que li permet detectar i corregir qualsevol tipus d'error produït durant la implantació de la pròtesi) i d'altra banda, el **treball en equip** de tot el personal sanitari. Aquell dia va despertar alguna cosa dintre meu: una motivació. Havia vist una pràctica i una professió des de molt a prop i l'havia seguit amb fascinació en tot moment. Certament era tot un món a descobrir. Ja no m'importaven l'esclavitud universitària o l'endeutament, havia pres una decisió: volia estudiar medicina.

6.3. POSSIBLES COMPLICACIONS

L'operació de pròtesi de genoll està considerada una intervenció de cirurgia major, per la qual cosa poden presentar-se complicacions que comportaran, la majoria de vegades, major temps d'ingrés hospitalari. S'ha de tenir en compte que les complicacions més comunes no estan directament relacionades pròpiament amb el genoll, sinó que solen tractar-se d'altres associades a la cirurgia general com:

- **Infeccions** urinàries i/o respiratòries, per l'ús de sondes i la immobilitat.
- L'aparició de coàguls a les venes de la cama (**trombosis**) i/o en els pulmons (**embòlia**), així com l'infart de miocardi i altres problemes cardiovasculars, degut a la isquèmia. Per prevenir-ho, el metge recepta anticoagulants i la utilització d'embenats de compressió. Com més aviat s'aixequi del llit el pacient operat, menys risc tindrà de formar-los.
- **Hemorràgies.**
- **Lesions** en artèries, venes o nervis que estan a prop de la zona intervinguda.

Les complicacions que afecten al genoll són menys comuns, però condicionen l'èxit de l'operació. Poden ser:

- **Reacció al·lèrgica greu**, que s'associa a parades cardíaques, xocs anafilàctics o inclús la mort sobtada, sobretot deguda al ciment ossi o als materials de la pròtesi.
- **Trencament** del tendó rotulià, la fractura o luxació de la ròtula o la **laxitud** dels lligaments.
- **Infecció** de la pròtesi.

- **Trencament o afluixament de la pròtesi**, com a conseqüència d'algun defecte en ella.
- **Desgast** dels components de la pròtesi.
- **Eскурçament** de la cama.
- **Fractura** de la tibia i/o la dels còndils femorals, si l'implant ha estat preparat de manera inadequada o amb força excessiva en el moment de la implantació.
- **Rigidesa** en la cama.
- **Empitjorament del dolor**, en lloc de disminuir-lo.
- **Paràlisi transitòria** del nervi ciàtic popliti extern, si no ha estat localitzat com a pas previ a la implantació de la pròtesi de genoll.



Restes de components molt desgastats.

El risc de **mort** per una implant de pròtesi de genoll és baix, concretament entre el 0,3 i 0,7% (als tres mesos de la col·locació). Això vol dir que, aproximadament, només 1 persona de cada 200 mor per complicacions derivades de l'operació.

Aquestes complicacions o mort relacionats amb l'operació són menors en els hospitals on es realitza més freqüentment aquesta operació. Hi ha estudis que han trobat que els pacients que s'han operat amb cirurgians que practiquen més de 50 operacions de pròtesis a l'any tenen menys complicacions.

Algunes complicacions com la infecció, l'afluixament de la pròtesi i la rigidesa poden necessitar una **nova operació**. Quan una pròtesi s'infecta, a més del tractament amb antibiòtics, aquesta i part de l'os s'han de retirar i col·locar una nova.

La infecció és més freqüent en persones amb artritis reumàtica o altres problemes mèdics, i també en persones que han tingut anteriorment una cirurgia de genoll. Per prevenir-la, després de l'operació s'ha de seguir un tractament de, com a mínim, dos anys. La infecció pot succeir diversos anys després de l'operació. Amb el tractament adequat, durant els primers quatre anys, menys d'1 de cada 100 persones desenvolupa la infecció. Als 13 anys després de l'operació, només 1 de cada 100 persones ha tingut infecció de genoll, mentre que 99 de cada 100 no l'han patit.

Els riscos que comporta l'operació estan continguts en el consentiment que el pacient entrega al servei d'admissió a l'inscriure's a la llista d'espera (veure Annex 2).

7. POST-OPERATORI

Per recuperar progressivament la vida normal, és bo mantenir una certa activitat física. Caminar és la millor, encara que també són recomanables la natació i la bicicleta. Activitats de major risc, com l'esquí, el tennis o el futbol, només haurien de practicar-los aquells pacients, ja iniciats en aquests esports, i a partir dels tres o quatre mesos de la intervenció. Però, per poder fer tot això, es necessita enfortir la musculatura. Els exercicis de rehabilitació muscular tenen com a objectiu reforçar els músculs que estableixen i mouen l'articulació intervinguda.

7.1. PRIMER MES

Aquests exercicis s'inicien tan aviat com el metge ho indiqui, normalment l'endemà a la cirurgia.

1) Exercicis d'isomètric de quàdriceps: S'ha de contraure el múscul de la cuixa, mantenint-lo així de 5 a 10 segons i posteriorment relaxar-lo. Aquest exercici s'ha de realitzar durant uns 5 minuts, diverses vegades al llarg del dia. Ens podem ajudar d'una tovallola petita, la qual posarem en el buit del genoll, per tenir la sensació d'aixafar-la.



2) Potenciació del vast intern: Amb la cama totalment estirada sobre el llit, s'ha de contreure el múscul de la cuixa per aixecar la cama uns 20 cm del llit (una quarta). S'ha de mantenir durant 5 a 10 segons i, després, descendir lentament. S'ha de repetir l'exercici 5 minuts diverses vegades al llarg del dia.



3) Bombament amb el turmell: Aquest exercici pot realitzar-se tant assegut com tombat i consisteix a moure el peu a dalt i a baix rítmicament, contraient els músculs de la cama (com si s'estigués trepitjant l'accelerador d'un cotxe o utilitzant una màquina de cosir de les antigues). Aquest exercici s'ha de realitzar periòdicament al llarg del dia per ajudar a que baixi l'edema (inflamació) de la cama.



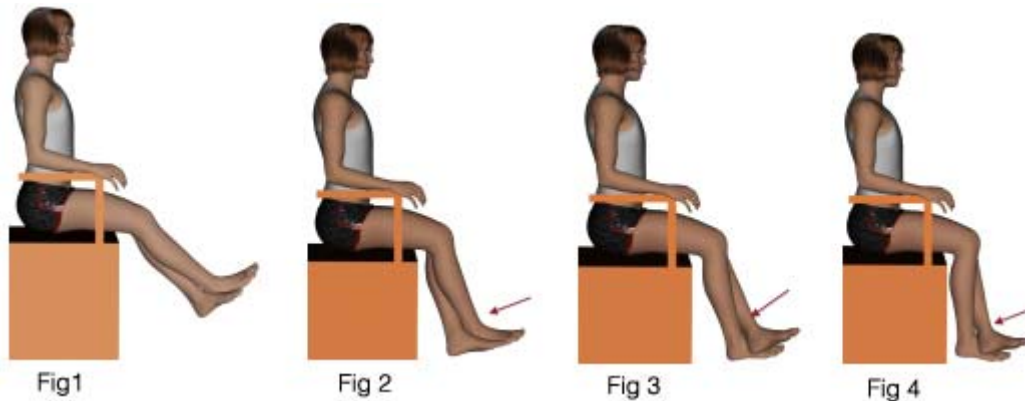
4) Extensió de genoll: En la pròtesi total de genoll és molt important evitar el dèficit d'extensió, que sovint ja existeix prèviament i s'acompanya de retracció dels músculs de la cara posterior de la cuixa. S'ha de posar una petita tovallola enrotllada sota el turmell, de manera que el taló no toqui el llit. S'ha de contreure la cuixa intentant estendre el genoll i tocar el llit amb la part posterior del genoll. S'ha de mantenir durant 5 a 10 segons i relaxar. S'ha de repetir diverses vegades al dia.



5) Flexió del genoll en el llit: Començant amb la cama estirada s'ha de lliscar el taló sobre el llit cap als glutis tot el que es pugui, mantenint-lo així uns 10 segons i tornar a estirar la cama lentament. També ens podem ajudar amb una tovallola recolzada en la cara anterior del turmell (Fig.4).



6) Flexió de genoll amb suport: Asseguts en la vora del llit o en una cadira alta, amb la cuixa ben recolzada, es col·loca un peu darrere del taló del genoll operat com a suport (Fig.1). S'ha de doblegar el genoll lentament tant com es pugui (Fig.2), podent posar el peu sa a sobre del peu del genoll operat per ajudar-se a doblegar el genoll (Fig.3 i 4). S'ha de mantenir durant 5-10 segons i, després, estirar-lo ajudant-se amb el peu bo darrere del taló.



7) Flexió de genoll sense suport: Asseguts sobre una cadira alta amb les cames penjant, i amb un corró o tovallola sota el genoll, de manera que aquesta quedi més alta que el maluc (A), s'ha d'elevat la cama lentament tot el que es pugui (B). S'ha de mantenir 10 segons i, posteriorment, tornar a la posició de repòs (C).



8) Flexió de genoll assistit: Asseguts en la vora del llit o en una cadira alta, amb la cuixa ben recolzada, es doblega el genoll tant com es pugui, fins que el peu descansi en el terra. Amb el peu lleugerament recolzat en el terra, es llisca el cos cap a davant en la cadira per augmentar la flexió del genoll. S'ha de mantenir uns 5-10 segons i, després, estirar el genoll.

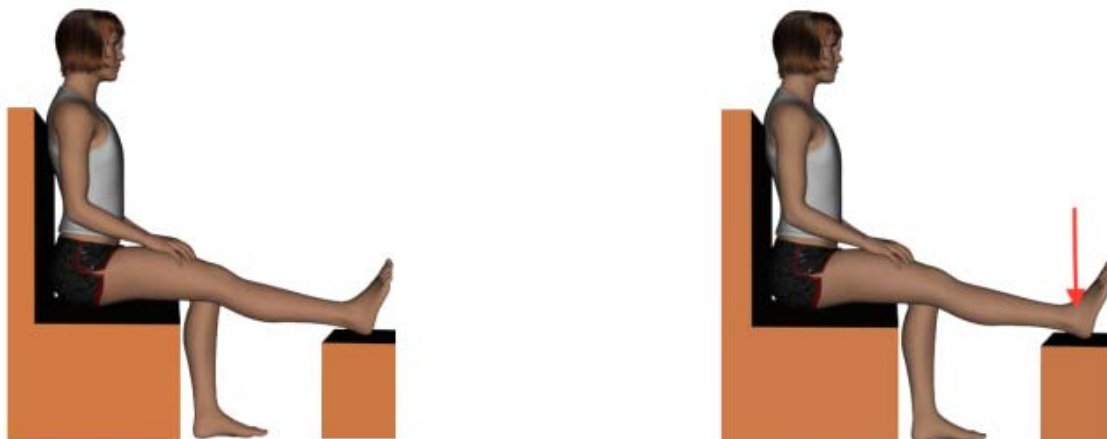


7.2. A PARTIR DEL SEGON MES D'OPERACIÓ

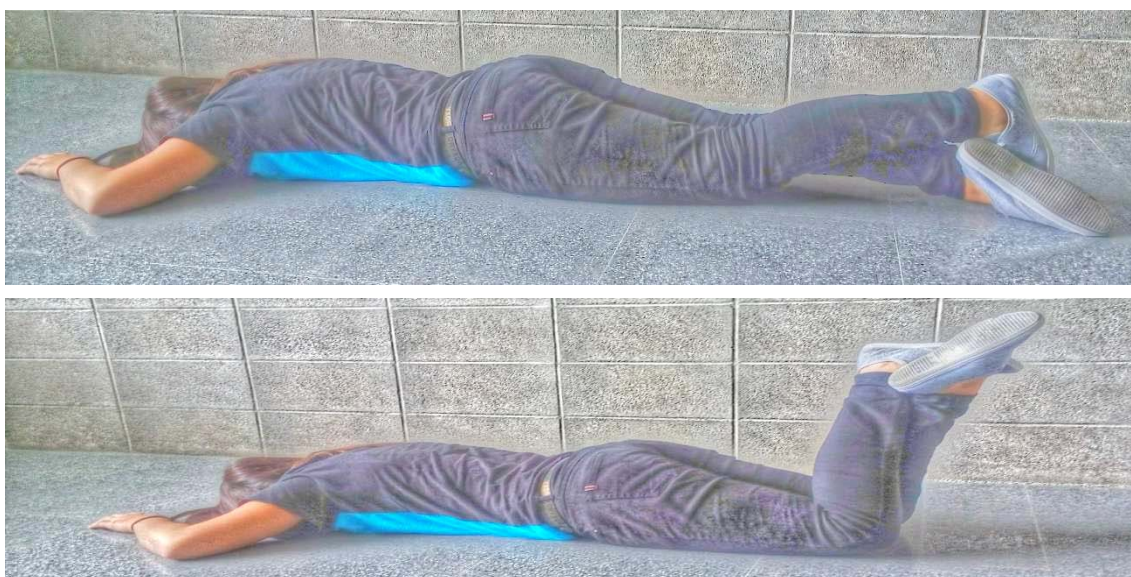
9) Exercicis de quàdriceps (extensor del genoll): Asseguts en una cadira alta i amb l'esquena ben recta, estirar la cama fins a l'horitzontal amb el peu cap a nosaltres. S'ha de mantenir la posició 10 segons i descansar la cama en el terra o sobre un reposapeus. S'ha de repetir l'exercici 10 vegades, matí i tarda.



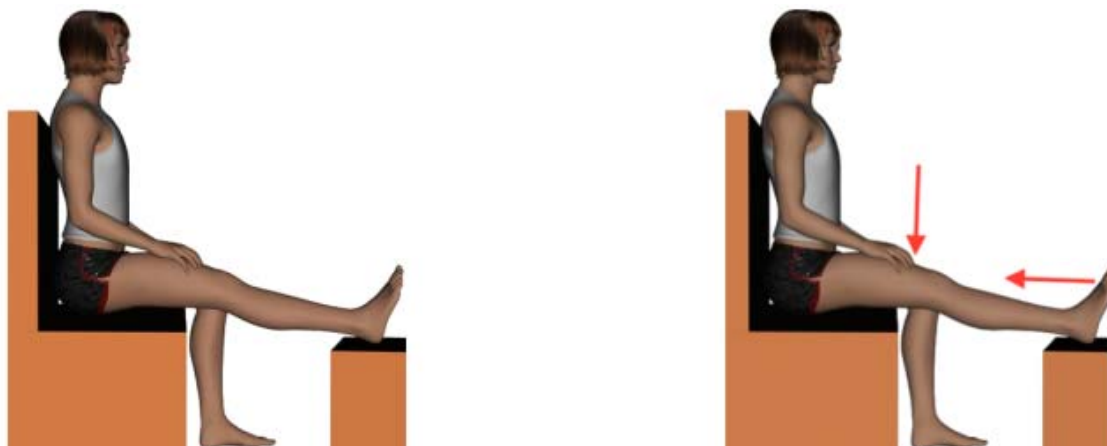
10) Exercicis d'isquiotibials (flexors del genoll): Asseguts en la mateixa cadira recta i alta, i descansant la cama sobre un reposapeus, embranzida amb energia el reposapeus amb el taló. S'ha de mantenir la posició durant 10 segons i descansi. S'ha de repetir l'exercici 10 vegades matí i tarda.



11) Estirament de quàdriceps (múscul situat en la cara anterior de la cuixa) per millorar la flexió: Ens hem de tombar en el llit, cara avall i encreuant les cames, deixant la cama operada sobre la sana. Doblegar els genolls, apropant al màxim els talons als glutis. Amb la cama bona ajudem a doblegar l'operada. S'ha de mantenir la posició durant 10 segons i descansar. S'ha de repetir l'exercici 10 vegades, matí i tarda.



12) Estirament dels isquiotibials (músculs situats en la cara posterior de la cuixa) per millorar l'extensió: Asseguts en una cadira, posar el taló de la cama operada sobre una altra cadira o un tamboret, amb el genoll estirat. En aquesta postura, empenyi el genoll cap avall tirant del peu cap a nosaltres. S'ha de mantenir la posició durant 10 segons i descansar. S'ha de repetir l'exercici 10 vegades, matí i tarda.



13) Exercicis resistits: S'han de fer els mateixos exercicis de quàdriceps que s'han esmentat, és a dir, aixecar la cama estirada i exercicis de doblegar i estirar el genoll estant assegut, però amb un pes penjant del turmell. Aquest pes pot ser un sac de sorra, de pedres, de cigrons..., i no serà superior a 0,5-1 kg al principi. En les tendes d'esport existeixen també pesos per al turmell que es fixen amb velcro.

7.3. ALTRES ASPECTES

Dolor o inflor després del exercici

Pot experimentar dolor de genoll o inflor després dels exercicis o d'una altra activitat, la qual cosa pot alleujar-se elevant la cama i aplicant gel embolicat en una tovallola. L'exercici i l'activitat constants hauran de millorar la força i mobilitat del genoll.

Caminar

Caminar adequadament és la millor manera d'ajudar a la recuperació del genoll. Al principi, es caminarà amb ajuda d'un caminador o crosses. Ens hem de posar dempeus, còmodament, amb el pes ben equilibrat sobre el caminador. Avançar el caminador una distància curta i, posteriorment, avançar la cama operada, amb el genoll estès perquè el

taló toqui primer el terra. Una vegada que la cama intervinguda està a l'altura del caminador, avançar l'altra cama, repartint el pes entre el caminador i la cama operada.

S'ha de caminar tan rítmicament i suau com es pugui, ajustant la longitud i velocitat del pas. Al principi, es recomanen passos curts, que es podran anar allargant posteriorment. En millorar la resistència i fortalesa muscular, es podrà passar més temps caminant.

Pujar i baixar escales

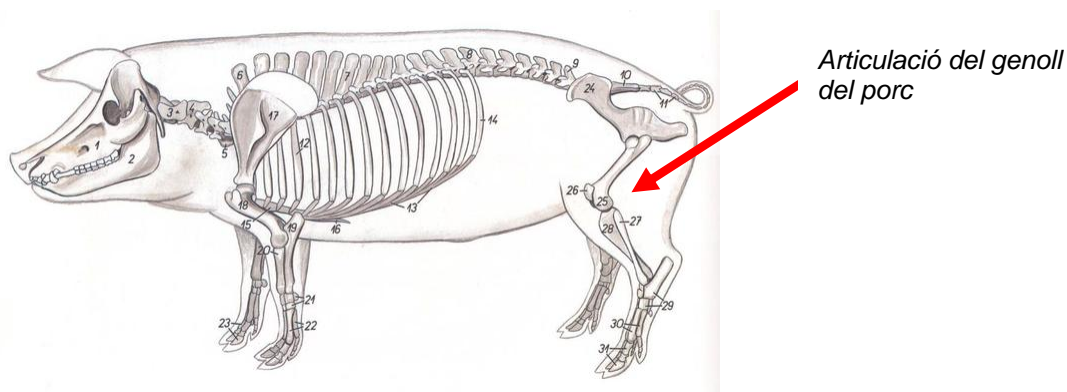
La capacitat per pujar i baixar escales requereix fortalesa i flexibilitat. Al principi, es necessitarà un passamans de suport i solsament es podrà pujar els graons d'un en un. S'ha de pujar els graons amb la cama bona i baixar-los amb el genoll operat. Pot ser que es necessiti ajuda d'una altra persona fins que s'hagi recuperat la majoria de la força.


Activitat física

Caminar és beneficiós, però s'ha d'evitar els terrenys irregulars i les marxes molt perllongades. No s'haurà de reiniciar l'activitat física fins al tercer mes després de la intervenció. Les activitats físiques més recomanables són la natació, la bicicleta i la carrera suau. També es pot ballar. Cal evitar salts i moviments de torsió del genoll, així com posicions de flexió forçada o de suport perllongat sobre la cama operada. L'esquí, futbol o tennis pot ser practicat amb moderació pels ja iniciats.

8. DISSECCIÓ DE L'ARTICULACIÓ DE GENOLL D'UN PORC

Amb l'objectiu d'experimentar i conèixer amb més profunditat la naturalesa de l'articulació que estem estudiant, ens vam disposar a disseccionar el genoll d'un porc, ja que és la que més s'assembla a l'articulació humana. Vam comprar una peça sencera, que tenia tots els components que formen la pota, des del fèmur fins a mitja tíbia-peroné (ja sense bona part de teixit tou). La raó d'escollir concretament aquest mamífer és perquè el porc és l'animal que s'assembla més (bioquímica i anatòmicament parlant) a l'ésser humà. Tanmateix, cal a dir que la semblança entre un genoll d'una pota posterior del porc, amb un genoll humà, correspondria a l'articulació d'un nen petit, per la seva mida.



	PASSOS	MATERIAL	EXPERIÈNCIA / OBSERVACIONS
P R E V I	-Comprar la pota de porc. -Congelar-la (fins al mateix dia de la pràctica). 	 <ul style="list-style-type: none"> -Pota de porc (ossos) 	<ul style="list-style-type: none"> -Actualment ja no se sol vendre ni es compra una pota sencera de porc com es solia fer antigament, per fer el pernil a casa. -El teixit de l'articulació era tot blanquinós, mentre que les restes de carn que havien quedat eren més vermellosos. -Sense la carn, tot i ser una peça de dimensions grans, el pes en comparació era poc.

- Deixar descongelar la peça a la galleda.
 - Cobrir-la amb aigua.
 - Abocar la quantitat de sosa càustica adient als litres d'aigua.
- (Diumenge 11:29)**



- Deixar reposar i supervisar els resultats cada espai de temps. **(Cada 10 min, 30 min, 1 hora, etc.)**
- Anar provant de rascar els teixits tous que encara no s'hagin després.



- Cama de porc
- Galleda



- Aigua
- Sosa càustica (NaOH)



- Bata
- Guants de màx. protecció



- Mocador / Mascareta



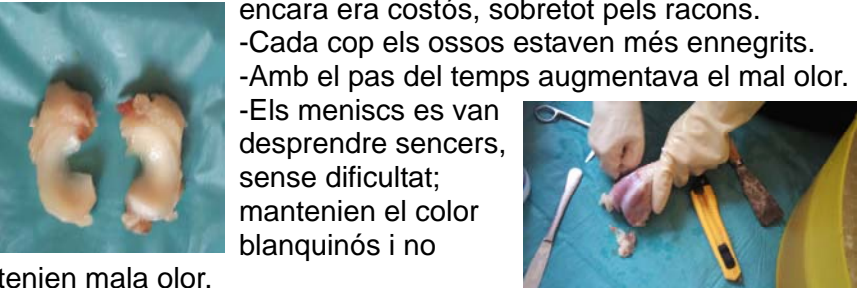







- Protector del sòl (per no tacar-lo)

- Es recomana estar a prop d'aigua corrent i tenir tot el material a mà.

- Utilitzar mascareta o similar degut al despreniment de gasos tòxics.
- S'ha de fer en un lloc obert.
- Feia un lleuger olor a putrefacció.
- Temperatura interior a la galleda en augment, palpable al tacte en ficar les mans amb els guants.
- Restes de teixit després flotant.
- Canvi de color de l'aigua, molt saturada: densa i opaca.
- Al final vam necessitar tota la sosa càustica, donat que hi havia molt volum d'aigua: $1\text{kg NaOH} = 4\text{L d'H}_2\text{O}$
- Aquesta fase havia de durar 2 hores, però donat que la carn encara no sortia, es va allargar fins a la nit.
- Els teixits dels còndils estaven molt enganxats als ossos i no sortien bé, era tot una massa molt compacta. En canvi, els de la resta de l'os, lliscaven amb facilitat.
- Els còndils tenen alguns racons i forma esfèrica desigual, mentre que la diàfisi té forma de cilindre definit.
- El pes dels ossos era lleuger.



<p>N E T E J A</p>	<p>-Un cop els teixits tous van sortir, es comença a rascar amb un treball exhaustiu.</p> <p>a) Amb l'espàtula, rascar la diàfisi.</p> <p>b) Amb les tisores, retallar el teixit i/o lligaments sortints.</p> <p>c) Amb un estri de tall net, seccionar tots els racons.</p> <p>-Treballar fins a aconseguir les peces per separat i ben polides.</p> <p>(Durada aprox. de 2h)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Ossos i meniscs -Espàtula -Tisores -Bisturís / Cúters (facilitar el treball) 	<ul style="list-style-type: none"> -Olor fort de putrefacció. -Dificultat per la neteja dels còndils. -Al final la barreja havia reposat tot un dia i el despreniment encara era costós, sobretot pels racons. -Cada cop els ossos estaven més ennegrits. -Amb el pas del temps augmentava el mal olor. -Els meniscs es van desprendre sencers, sense dificultat; mantenien el color blanquinós i no tenien mala olor. -La degradació orgànica era molt més evident als teixits tous. 
<p>D E S I N F E C C I Ó</p>	<p>(Dilluns nit)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Buidar la galleda -Tornar a omplir amb aigua i lleixiu (fins a cobrir l'os una altra vegada). -Deixar reposar. <p>(1 dia aprox.)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Ossos -Lleixiu -Aigua -Guants i mascareta 	<ul style="list-style-type: none"> -Olor intens a putrefacció barrejat amb olor de desinfectant. -Diàfisi de l'os blanquejat i còndil ennegrit. -La capa externa del còndil es desfeia. -Els meniscs seguien intactes. -Els meniscs els vam haver de deixar a fora perquè no es fessin malbé.

C O N S E R V A C I Ó	<ul style="list-style-type: none"> -Llençar la barreja. -Guardar els ossos i els meniscs al recipient de plàstic. -Cobrir els ossos amb formol (2L) -Utilitzar gases mullades de formol per cobrir aquelles parts dels còndils que puguin quedar sense cobrir. -Tancar, segellar amb cinta aïllant, etiquetar i guardar. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Ossos i meniscs ·Gases ·Formol  <ul style="list-style-type: none"> ·Recipient de plàstic ·Etiqueta ·Cinta aïllant 	<ul style="list-style-type: none"> -Hermètic i totalment inodor. Els ossos ja no oloraven més enllà del recipient. -Els altres recipients que vam provar supuraven i perdien el formol. -Es necessitava bastant volum de formol, així que les gases amarades feien que el formol arribés a tot l'os. 
--	---	---	---

CONCLUSIONS

El genoll és una articulació més consistent del que ens pensàvem. Hem pogut observar molt bé l'anatomia dels ossos, músculs, cartílags i lligaments de l'articulació del genoll que hem explicat a l'apartat 2 d'aquest treball, a mesura que anàvem eliminant les diferents capes de teixits.

Els meniscs tenen una textura cartilaginosa, més dura que no pas tova i s'extreuen sencers amb facilitat. Tanmateix fan una funció d'encoixinat i tenen una forma de mitja lluna ajustada a la forma dels ossos. En canvi, la resta de teixit cartilaginós que envolta els còndils, està molt homogeneïtzat, costa d'extreure i té una consistència més tova.

Els lligaments, que es mostren a les fotografies de l'apartat que hem anomenat *despreniment*, són curts i tensos (en el cas dels creuats) o més llargs (els laterals).

Tanmateix, la ròtula és subjectada gràcies als lligaments rotulians, que fan de pont des del fèmur fins a la tibia, el final dels quals es difumina en l'os.

9. MODEL 3D DE L'ARTICULACIÓ DEL GENOLL

La impressió 3D és la reproducció d'objectes amb volum a partir d'un prototip dissenyat per ordinador. Es pot crear des d'un clau fins un edifici: només cal dissenyar



en 3D l'objecte que volem crear i imprimir-lo. Per exemple, si hem dissenyat en el ordinador una pròtesi de genoll -com és el nostre cas- per mitjà de qualsevol programa CAD (Disseny Assistit per Computador), cal imprimir-la mitjançant la impressora 3D i obtenir el producte físic que seria el model de pròtesi 3D.

Les impressores 3D creen objectes afegint capes, successivament, fins aconseguir l'objecte desitjat.

Els materials que s'utilitzen per fabricar els objectes solen ser plàstics o resines, però també poden ser metalls, niló o altres, fins i tot xocolata.

Vam tenir la possibilitat d'aconseguir les peces d'una pròtesi de genoll i, fins i tot, el model complet, amb el fèmur i la tíbia per implantar-les. Això ens podia ajudar,

per una banda a entendre, com és una pròtesi, les seves parts i com encaixen i, per una altra, com a material de suport per a l'exposició oral d'aquest treball.

La nostra intenció, en un principi, era ajustar les peces de la pròtesi 3D a l'articulació del genoll del porc que havíem disseccionat, com si fóssim els metges quan fan l'operació i tallen ossos i inserten les peces de la pròtesi. Però, tal i com es veu a la imatge, la mida d'aquestes era més gran que els ossos que teníem del porc. Així, vam decidir no col·locar-la en l'articulació del porc i utilitzar cada part (pròtesi 3D i l'articulació del genoll del porc) per separat.



La nostra rèplica de la pròtesi està feta d'un

material plàstic, com es pot veure a les fotografies i de tacte semblant a la resina. El seu preu és d'uns 200 €.

10. CASOS D'ESTUDI

A mesura que avançàvem en la recerca, anàvem aprenent moltes coses i, a la vegada, preguntant-nos moltes d'altres. Una d'elles fou com deuria d'ésser viure el procés mèdic d'una operació de pròtesi de genoll. Vam voler conèixer una perspectiva més humana, més real, més subjectiva, que la que trobàvem a la bibliografia. Així és com, a partir de les entrevistes fetes a tres persones amb problemes en el genoll, vàrem redactar les tres cròniques que trobareu a continuació, amb les experiències que elles mateixes ens van relatar. Ha estat una experiència personal molt enriquidora per a nosaltres. Hem après coses, amb el tracte amb les persones, que no surten ni als llibres, ni a les enciclopèdies ni a internet. Això és realment únic, perquè la manera com ha esdevingut, ha estat molt senzilla i propera, molt humana. Tots els voluntaris van interessar-se i esforçar-se per ajudar-nos i fer-ho el millor possible i és per això que quedem també molt agraïdes. Conseqüentment, vam tenir molta cura al redactar totes tres cròniques perquè volíem ser fidels a la informació i la intenció amb què ells havien narrat les respectives experiències. També hem volgut preservar la seva intimitat i, per això, només surten els noms, sense cognoms ni fotografies.

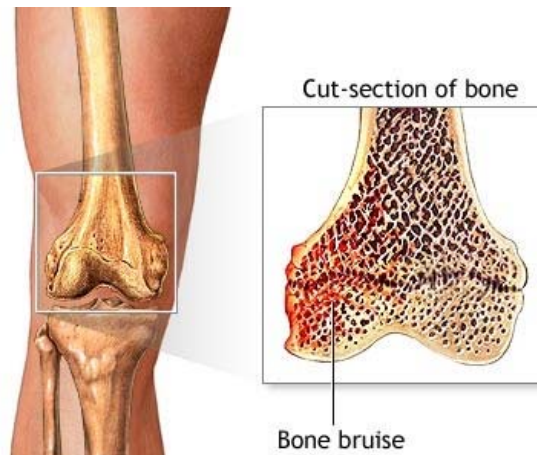
Els casos següents expliquen la història de dues persones que varen necessitar la intervenció quirúrgica, una d'elles dels dos genolls, i una tercera que, de moment, no. Al llarg de cada text s'exposen anècdotes, pros i contres de la pròtesi de genoll, fotografies del genoll i opinions personals dels mateixos entrevistats. A més, hem afegit referències a apartats del treball per poder enllaçar els temes que van apareixent en la crònica amb els conceptes més teòrics ja tractats.

1. Lola P.

La Lola té 70 anys i viu amb la seva filla. La major part de la seva vida ha treballat en una pastisseria, que era el negoci de la família, però avui en dia gaudeix de la seva jubilació.

Durant la seva joventut no va practicar gaire esport, a causa del poc temps que tenia, ja que ajudava als seus pares amb la pastisseria. Pel que fa a la salut, ella va tenir un problema en donar a llum a la seva filla, ja que se li va estripar la matriu i tal com diu ella "se li va sortir tot darrere d'ella" (de la seva filla). A causa d'aquest problema, no té la regla des dels 30 anys. Els metges la van avisar, que a partir d'aquest moment, era propensa a tenir problemes amb els ossos, per pèrdua de massa òssia. Fins a l'edat de 60 anys no va tenir cap problema. A partir d'aquesta edat els familiars, amics, coneguts... li van començar a dir que caminava malament. Ella ho negava, ja que no

notava cap molèstia, fins que un dia anant a comprar, mentre caminava, es va quedar “clavada”, sense poder seguir caminant. Allí va començar tot. Va anar al metge de capçalera, li van fer una artroscòpia en el genoll esquerre i una altra en el dret i els resultats van confirmar que el genoll dret tenia osteoporosi, malaltia que provoca pèrdua de massa òssia, la qual cosa comporta un major risc de fractura (veure apartat 3.2). També li van comentar que li havien d'implantar una pròtesi en aquets genoll. L'esquerre també estava afectat però menys, així que, esperarien fins que fos necessari.



Osteoporosi

En ser una dona relativament jove, es va haver d'esperar un temps i, fa cosa de tres anys, el 2012, a l'edat de 67 anys, va ser intervinguda. La intervenció va anar bé però, l'endemà, va començar a trobar-se malament. Li van realitzar una sèrie de proves i van acabar amb el diagnòstic d'una anèmia força important. Li van fer una transfusió de sang, d'uns 3 litres. Van fer més proves, per veure què la hi havia causat, però no van trobar res que ho pogués explicar.

Va marxar a casa, una vegada recuperada de l'anèmia, i va començar els exercicis de recuperació amb un fisioterapeuta. La setmana següent li va saltar un punt del genoll i va haver d'aturar la rehabilitació durant un mes, per evitar possibles infeccions en la ferida.



Visió del genoll dret de la Lola tres anys després de la intervenció.

El segon mes va haver de fer exercicis extra, que li va manar el seu fisioterapeuta, i ara camina amb normalitat, sense problemes excepte que té l'articulació una mica travada, a causa de no haver fet els exercicis de recuperació del primer mes. Actualment no pateix molèsties a l'altre genoll, per la qual cosa, de moment, no fa falta l'implantació d'una altra pròtesi.

2. Daniel R.

En Daniel té 71 anys i viu amb la seva dona. Tota la seva vida ha treballat de dissenyador gràfic però, actualment, gaudeix de la vida de jubilat després d'haver passat per una operació de menisc i dues de pròtesi de genoll. La història d'en Daniel és, segurament, un exemple de tots aquells casos de pacients que s'han sotmès a una cirurgia major, amb resultats més que satisfactoris. De totes maneres, cal a dir que potser mai hagués resultat un desenllaç tan positiu si, a més de la bona pràctica dels metges, no hagués intervingut una gran força de voluntat.

Fou abans de l'any 2007 que en Daniel va començar a sentir molèsties als genolls, concretament dolor. Amb el temps, les seves cames van anar quedant cada cop més tortes, similars a les d'un cowboy. Aquesta deformitat és el que els metges anomenen *genu varum* o *angle varo* (veure l'apartat 4.3.) i provoca el mal alineament de les cames respecte el seu eix normal. Òbviament això ell no ho sabia i no va donar importància al desgast progressiu que s'estava donant als seus genolls: no hi havia signes d'inflamació i, com molta gent hagués fet, va obviar els símptomes i va aguantar el dolor, un dolor que cada cop s'hi manifestava amb més força. *“Mica en mica, la simple acció de caminar pel poble s'havia convertit en tota una aventura. Tenia un mal permanent i encara m'hi feia més a les baixades que a les pujades. I amb aquelles cames que duia de muntar a cavall -ens explica divertit- no podia pas portar aquests pantalons que es duen ara tan ajustats, és clar”*. El cert és que al llarg del 2007 els seus meniscs van arribar al límit i quan només li quedava un tel de meniscs, és van trencar sense que ell se n'adonés. Com a medicaments preventius li van receptar pastilles per regenerar el cartílag del menisc, les quals no van ser efectives. Fou al 2008 que li van detectar la fractura en una revisió del traumatòleg i, al cap de poc temps, el van **operar del menisc**. Tècnicament es diria que la malaltia (el desgast) era en realitat artrosi (veure apartat 3.1.) *“Potser que s'originés pel fet que quan era petit no vaig menjar bé o que feia malament la gimnàstica o que sempre he acostumat a sortir molt a córrer. Només tenia malament els meniscs; els lligaments, per exemple, estaven en perfecte estat”*. Sigui com sigui, llavors tenia 64 anys i, possiblement, un dels factors més important era la pròpia edat. A partir d'aquí, a les següents revisions post-operatòries, el metge va poder veure que la intervenció no havia tingut bon resultat, tot i que en Daniel seguia sense queixar-se.

Ara que el metge havia vist que l'os del fèmur tocava amb l'os de la tibia, el varen posar ràpidament en llista d'espera per a implantar-li una **pròtesi de genoll a la cama dreta**. *“Tot va anar certament molt ràpid. No sé si el fet que acabessin d'obrir el nou hospital de Sant Joan de Déu al mateix juny va tenir alguna cosa a veure, però en*

cosa de sis mesos, ja em varen operar. De fet, els quatre o cinc dies que vaig passar intern després a l'hospital tenia una habitació d'aquelles dobles per mi sol. Crec que tot plegat, vaig tenir força sort". Les proves pre-operatòries ja s'havien fet (veure l'apartat 5) i el 8 de novembre de 2010 fou el dia assenyalat per a la seva operació. Havia sentit dir tants cops que era una operació que feia tant de mal quan despertaves, que ja s'havia fet a la idea i es dirigí cap a l'hospital sense pors. I amb una petita pastilla i una dosis adequada d'epidural, despertà al dia següent amb la tranquil·litat de qui s'aixeca després d'un somni. No havien passat ni 24 hores que, mentre demanava ajuda als seus familiars perquè l'ajudessin a aixecar-se, una infermera el va enxampar i li va dir que no li calia ajuda, que podia posar ell sol els peus a terra. Això per ell va significar un cop de moral enorme. Resulta que, al contrari del que solem pensar, no totes les cirurgies t'obliguen a restar uns dies de repòs. Podia valdre's per si mateix i estava llest per començar la rehabilitació. La mateixa infermera es va disposar a treure-li el drenatge i totes les vendes, gases i esparadraps compressors que portava a la cama (veure el punt G de l'apartat 6.2). Poc després, posava en marxa el nou genoll que li havien implantat. Aquell dia, en Daniel, ja començava a bellugar lleugerament la cama amb una màquina de flexió passiva, la qual faria que cada cop pogués doblegar la cama uns graus més. Al tercer dia, també se li va sumar l'exercici de pujar i baixar les escales del mateix hospital, amb cura i sense preses. Una de les coses que destaca més és el bon ambient del personal sanitari i diu que va ser un factor que va animar-lo encara més. En cosa de 5 dies ja havia tornat a casa.

En total, la rehabilitació (feta al mateix hospital) (veure apartat 7) va allargar-se dos mesos des de la intervenció. La teràpia era en grup, amb altres pacients, i consistia a realitzar els exercicis senzills que marcava el fisioterapeuta. Al llarg del primer mes, el venien a buscar a casa amb un transport sanitari (similar a una ambulància) i es desplaçava amb l'ajuda de dues crosses. El segon més, en canvi, ja va poder anar sol fins a l'hospital, amb l'ajuda d'una crossa; i al final, ja hi anava sense crosses. La seva millora va ser notable. Seguint els consells que li havien anat donant, aviat va ser capaç de superar cada repte que se li posava al davant. Al cap de 4 mesos ja tornava a caminar fins al poble del costat.

Després d'això, les revisions van anar succeint-se cada 2-6 mesos, un any, un any i mig... fins que a una d'elles, van tornar-lo a apuntar a la llista d'espera per a l'altre genoll. El 23 de juliol de 2012 fou **operat del genoll esquerre**. Ambdues intervencions no es van fer alhora per una raó molt clara: per a una bona recuperació és necessita una de les dues cames bones (per fer de suport) i, a més a més, d'aquesta manera també es pot observar més detingudament el progrés. *"Es va procedir de la mateixa*

manera que l'anterior operació -ens relata fent memòria-. La única diferència és que aquest cop sí que vaig anar una mica més dubtós cap al quiròfan. Bé, de fet d'aquell dia sí que recordo entrar un xicot amb un carro enorme, alt com ell, ple d'eines i, més tard, cops de martell repicant. Admeto que abans de l'operació havia vist vídeos de com eren les operacions i potser això va tenir la culpa. Recordo que en el meu son profund vaig pensar: *Guaita, ja estan aquí els paletes!*". Quan va aixecar-se va recordar, entre calmants, que l'únic dolor real, era el del torniquet de la isquèmia.

Com a experiència sap del cert que, tot i que entre les dues cames en farien una de perfecta, no pot pas demanar més, perquè creu que no li hagués pogut sortir millor. En



Radiografies d'en Daniel. Cama dreta i esquerra respectivament.

Daniel és coneixedor de més casos com el seu i ha vist que en general, la majoria estan satisfets. Si més no, també ha pogut veure gent que mai no s'ha acabat de recuperar. *"Aquesta gent ja veies que l'únic que havien fet era poc més que queixar-se contínuament."* Ell n'és conscient que en cosa d'uns 10 anys la pròtesi se li farà malbé; i ho sabrà quan li arribi un dolor que ja no se li anirà. *"Això amb sort, encara ho podré veure. I sabíeu que el rei també en porta, de pròtesis? A mi m'agradaria saber quina semblança comparteixen, però suposo que és la que hi ha entre un Ferrari i un Seat"* (veure Annex 4). Després de tot, també va aprendre coses: *"S'ha de tenir compte quina cama fas servir abans de pujar o baixar escales. També me'n recordo d'una altra cosa que em van dir: Assequi's bé que, on hi ha humitat, hi ha infecció. Clar que m'ho van aconsellar per quan jo encara duia les grapes, però des d'aleshores sempre ho faig. L'última de les coses que vaig aprendre va ser el fet que posar-se rosa mosqueta ajuda a dissimular la cicatriu. Això, d'altra banda, m'ho van ben ensenyar les dones a la recuperació, ja que la gran majoria se'n posaven"*. Per finalitzar, en Daniel opina que si no s'hagués operat per por, ara tot seria un patiment.

Actualment el trobem com un home autosuficient, molt viu i sobretot molt positiu. Ens explica que alguna cosa li diu que té dos genolls forans quan els ha forçat molt o durant dies de temps revoltós. Ha quedat clar també, que és un home molt conscient de la seva situació i un pacient ben obediènt. Ara per ara, conviu amb dues pròtesis de

genoll totals i cimentades (veure apartat 4.4. Tipus de pròtesi). Des de que les té, ha pogut recuperar una vida quotidiana relativament normal. “No només camino bé, sinó que puc fer uns vuit quilòmetres caminant fins als pobles propers, les cames estan un altre cop rectes i no m'haig d'aturar a descansar”. Pensem-hi: Quanta gent de la mateixa edat poden presumir de poder ser tant actius? Com ell mateix diu: “Estic molt content de tenir la meva edat i només tenir això. La meva vida va canviar al 100%. Bé, potser seria més correcte dir que va ser un 70% o així, però és igual. Sincerament, és meravellós el canvi. Una passada”.



Fotografies d'en Daniel abans d'operar-se (esquerra), operat de la cama dreta (centre) i operat d'ambdues cames (dreta).

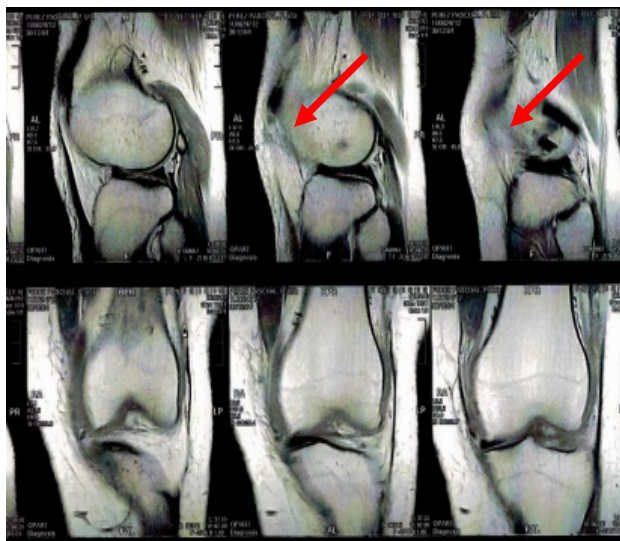
3. Pilar P.

La Pilar té 50 anys i treballa com a professora en un institut.

És hereva d'una artrosi familiar (l'àvia, la mare, els tiets materns i els seus germans la presenten). Era jugadora de bàsquet fins que va començar a sentir molèsties als genolls i ho va deixar. A partir de 1992, els genolls li van començar a fer sorolls quan els doblegava, com un fregament, però sense fer-li mal. Només dos anys després va començar a tenir dolor al genoll esquerre, sobretot al baixar les escales. El diagnòstic amb les radiografies realitzades va ser d'artrosi i se li va receptar prendre sulfat de glucosamina (comercialment *Xicil* o el genèric *Glucosamina*) com a regenerador del cartílag (veure apartat 5.1). Si tenia mal podia prendre un antiinflamatori.

Va ser el 2011 quan va començar a sentir un dolor molt fort a la cama esquerra, a més de no poder caminar amb normalitat algunes vegades, ja que li fallava la cama, doblegant-se-li cap al darrera. Va anar al reumatòleg, li van fer una ressonància magnètica i li van diagnosticar una condromalàcia de grau IV (el màxim nivell de desgast del cartílag de la ròtula en contacte amb el fèmur).

La resonància, on s'assenyala amb fletxes vermelles el lloc on la ròtula toca amb el fèmur pel desgast del cartílag, és la següent:



El metge va descartar, de moment, la implantació d'una pròtesi per la seva edat, ja que actualment les pròtesis duren entre 10 i 15 anys i necessitaria, potser, unes tres pròtesis, al llarg de la seva vida i això no és viable. El que li van recomanar va ser que es fes una infiltració d'àcid hialurònic de doble densitat, que s'injecta amb una xeringa de doble èmbol a l'articulació (veure apartat 5.1). El tractament consisteix en dues injeccions, en un interval de dues setmanes entre la primera i la última. Per una banda s'injectava àcid hialurònic de baixa densitat que intentava potenciar la formació de nou cartílag en la zona danyada i, per una altra, s'injectava àcid hialurònic d'alta densitat allà on no hi ha el cartílag i aquest àcid, com és més espès, actua com a coixinet (fa de cartílag) evitant el fregament de la ròtula amb el fèmur. Com era temporada de vacances d'estiu i volia marxar de vacances, va decidir aplaçar el tractament per al setembre. El metge li va recomanar que, durant l'estiu i per intentar evitar el dolor, realitzés exercicis a la piscina, la qual cosa la va fer millorar notablement. Al setembre va tornar al metge i, com estava molt millor, van ajornar les infiltracions fins que tornés a tenir més mal. Un company li va recomanar que es prengués carbonat de magnesi ($MgCO_3$) i li va anar molt bé, ja que li va treure tot el mal que tenia.

Actualment continua prenent-se el carbonat de magnesi, però el metge li ha canviat el sulfat de glucosamina pel sulfat de condroitina (comercialment *Condrosan*), ja que sembla que està donant millors resultats en la regeneració del cartílag. També realitza exercicis d'enfortiment dels lligaments dels genolls: asseguda en un cadira i posant-se un pes d'un quilo en el peu, anar elevat la cama poc a poc i, posteriorment, baixant-la també lentament.

11. ENTREVISTA A DUES FISIOTERAPEUTES

Després d'haver redactat les cròniques, volíem conèixer un punt de vista que fos el més objectiu possible que, sense haver patit l'operació, tingués una visió experta. És per això que vàrem pensar en fer una entrevista a dues fisioterapeutes acabades de graduar i amb els coneixements encara frescos. Vam extreure les idees més importants de l'entrevista, en forma d'idees clau, que són les que teniu a continuació. L'entrevista transcrita sencera la podreu trobar als annexos.

- ✓ Cada pacient evoluciona d'una manera diferent. Depenent d'això es determina quan s'introdueix el protocol, propi de cada hospital.
- ✓ Els objectius que es volen assolir es plantegen després de la operació. És el punt més important. A partir d'això, el fisioterapeuta estableix tant els exercicis com les pautes, les repeticions, etc.
- ✓ Si el pacient no aporta molta voluntat pròpia, la recuperació suposa el doble de feina o no s'assoleix correctament. Per tant, és un altre punt també molt important (veure apartat 11, cas 2)
- ✓ La gent gran sol tenir poc interès pel tractament però, en canvi, la gent jove, si és esportista, normalment volen una recuperació ràpida per tornar el més aviat possible a la normalitat i s'impliquen molt.
- ✓ El primer mes és tracta de no perdre mobilitat i, a partir d'aquí, començar a guanyar-ne. El primer pas a realitzar és fer el drenatge de la sang intravenosa, ja que no és bo que quedi la zona morada. Tot seguit, es comença a moure l'articulació. El més convenient és que en menys de 24 hores es comenci a moure el genoll. Se sol començar amb mobilitzacions passives, on el pacient no fa esforç (perquè de fet a penes en podrà fer), forçant només fins que no pateixi dolor. Per això utilitzem el **kinetec**, amb el qual pots controlar que existeix una evolució, sempre i quan el traumatòleg ja ho hagi autoritzat.



- ✓ També es fa que el pacient s'assegui a una cadira i que s'estigui una estona amb la cama estirada i després amb la cama doblegada, sense fer repeticions.
- ✓ El que no es vol és que aquesta ferida, quan comenci a cicatritzar, s'enganxi a la pròtesi. Si això passés ja no es podria donar moviment i, per aquest motiu, es comença tant aviat a treballar el múscul. Tanmateix, no es vol que el pacient s'acostumi a mantenir-se en una sola postura, perquè llavors es crea una limitació a la resta de la cama. Començarà a haver-hi una debilitat, però no es vol que s'arribi a una atròfia. Necessitem la musculatura en bones condicions.
- ✓ Principalment es vol guanyar extensió, per poder caminar i, posteriorment, flexió.
- ✓ Els primers dies s'estarà al llit, estirat o assegut. És recomanable que vagi fent força amb la cama cap a baix per a estirar-la (amb coixinet optatiu).
- ✓ La primera setmana se'l fa pujar esglaons. Poc a poc, li ensenyen a que els pugui amb les crosses sense que es faci mal i, finalment, li trauran. Quan tinguin prou agilitat, és recomanable que les aprenguin a baixar d'esquena.
- ✓ Abans de l'operació, donen al pacient una pauta d'exercicis, normalment isomètrics i actius, per guanyar força. S'ha vist que si es realitzen moviments per guanyar força a la musculatura abans de la operació, la recuperació després és més fàcil. Després només cal recordar-los. Així s'evita la por, el dolor i la realització incorrecta d'exercicis.
- ✓ La idea és que el fisioterapeuta ensenya i corregeix i, el pacient, ho ha d'anar fent a casa, donat que l'objectiu és que torni a ser autònom.
- ✓ Quan s'ha aconseguit força i to muscular, s'augmenta el braç de palanca dels exercicis, la seva amplitud i el pes (que pot aplicar-se amb la pròpia força del fisio). Així s'augmenta la resistència progressivament.
- ✓ El material de suport donarà els mateixos resultats tant si els utilitza com si no. És, sobretot, per ajudar al fisio perquè no es cansi o al pacient quan es troba a casa. Les peses són, per exemple, per controlar la resistència que té la musculatura i la força que es va agafant. Els **thera-bands**, tires elàstiques, s'utilitzen per a treballar la força i la resistència. També hi han coixins per col·locar-los sota la cama, pilotes, patinets... En definitiva, tot allò que provoqui una superfície inestable.
- ✓ El **tape** és polèmic. No està demostrat que serveixi i per això no s'utilitza. Funciona de manera que quan l'esportista comença a moure's i el posa d'una manera determinada, la cinta fa un estímul per a què el seu cervell actuï abans

que torni a girar-se. És una venda que s'arruga quan et mous, per a molts, un placebo. Però hi ha persones que afirmen que els va bé.



Thera-bands



Tape

- ✓ Els fisioterapeutes no poden receptar cap medicament, ni tan sols cremes perquè no tenen llicència. Només poden recomanar, en algun cas especial. D'altra banda sí que està en tràmit el poder receptar aquells medicaments que no continguin antibiòtic.
- ✓ L'ibuprofè també és tema de discussió. Provoca problemes que no interessen a la recuperació, però no el poden retirar. Hi ha estudis que parlen, fins i tot, que afavoreix la demència. Per tant, tot i que es trobi millor quan el pren, si s'abusa del seu consum, no li estem fent cap favor al cos. En resum, si s'ha de prendre alguna cosa millor que sigui paracetamol.
- ✓ El factor psicològic, en quant a pastilles i cremes utilitzades, intervé molt en la reacció de la persona.
- ✓ Entre crema freda-calenta també hi ha divergències. El fred para el procés inflamatori, que durant les primeres 48 hores és importantíssim. Si s'aplica crema freda, antiinflamatòria, les fibres que s'han trencat no podran restablir-se com deurien perquè es para la resposta biològica. Per a un esportista, en canvi, és una manera de ser capaç de sortir a córrer abans.
- ✓ El calor, al principi, treu una mica el dolor, no para la inflamació per la seva temperatura, però no té efectes contraris.
- ✓ La idea és que als 2 mesos el pacient ja estigui caminant sense dolor.

- ✓ En un hospital públic i en un privat es treballa molt diferent. El volum de pacients no és el mateix i la forma en què es poden tractar tampoc. En un privat hi ha un fisioterapeuta que està amb el pacient tota l'hora, però en un públic, potser només pot estar 10-15 minuts. El problema d'això és que si no atenen al pacient des del principi, el genoll s'acaba atrofiat i, per tant, pràcticament l'obliguen a anar a un fisio privat per fer treball el genoll.
- ✓ Quant més completa sigui la pròtesi, més limitacions tindrà a l'hora de fer qualsevol tipus d'exercici. Quant menys os hagin tallat, menys dificultats es tindrà en la rehabilitació.
- ✓ La pròtesi només es pot flexionar fins a 90° de mitjana (per limitació pròpia de la pròtesi). Un genoll natural pot flexionar-se molt més.
- ✓ Amb una pròtesi parcial s'aconsegueix uns graus més de flexió, però només interessa a persones joves per aconseguir agilitat. Normalment tampoc s'exigeix tant a una pròtesi total, perquè s'aplica sobretot a persones grans, amb sobrepès, etc.
- ✓ Si és una persona gran que no es mou gaire, millor posar-li una sencera, ja que farà el mateix que ja feia abans.
- ✓ No es podran fer esports que requereixin impacte directe a l'articulació.
- ✓ A l'artroscòpia, en comparació amb la pròtesi, només es fan tres punts d'obertura, no es genera la mateixa inflamació ni es treuen teixits. En canvi, en una pròtesi s'ha d'obrir i, almenys, s'han de tallar cinc tendons. Tampoc no és el mateix intervenir os que múscul. En un os la rehabilitació sempre és molt més lenta, ja que l'os necessita el seu temps (un any) perquè es regeneri i perquè els teixits es quedin ben adherits a la pròtesi. El múscul en tres mesos ja està com nou, perquè són fibres que es regeneren.
- ✓ La pitjor complicació pel genoll és que es produeixi qualsevol tipus de rebuig. Una infecció s'intenta netejar. Un rebuig obligaria a treure la pròtesi, ja que el cos la veu com a un cos estrany i l'ataca. S'ha de canviar per una altra pròtesi de diferent material.
- ✓ A les dues o tres intervencions, la pell ja no cicatritza igual, tot i que els metges intenten tallar sempre pel mateix lloc. La pell acaba tornant-se feble. En aquests casos, a la gent gran li acaben cimentant la pròtesi i la cama se li queda totalment recta. Es podran posar dempeus, és possible que puguin caminar però, evidentment, vida normal no poden ni tornaran a fer.

12. CONCLUSIONS

“Ossos, músculs, tendons, lligaments, cartílags... Tots ells, ben organitzats i coordinats, conformen l'articulació més gran del cos humà, el genoll”. Així és com comença la introducció del nostre treball i... quina diferència del que sabíem en un bon principi, al que sabem ara!

L'objectiu de la nostra recerca no era descobrir quelcom nou, ja que no disposem de les eines ni dels coneixements necessaris per fer-ho. Principalment, volíem conèixer el món de la pròtesi de genoll, intentant donar resposta a les preguntes que ens havíem plantejat. Recordem quines eren: *Com és un genoll i quina és la seva funció? Què és i què compon una pròtesi de genoll? Són efectives, les pròtesi? Duren tota la vida? Com deu ser l'operació? És veritat que s'utilitza martell, escarpa, perforadora...? Què s'ha de fer després de l'operació? Qui necessita l'operació de genoll?* Podem dir que aquest objectiu s'ha acomplert, ja que ara tenim una clara idea de com és la pròtesi i el procés que l'envolta i, a més, hem pogut contestar aquestes i moltes més preguntes que han anat sorgint en el camí, tal i com s'observa, ja d'entrada al nostre índex.

Sí que voldríem destacar alguns dels coneixements més rellevants, que considerem que s'han de tenir en acabar el treball i que són els següents:

- ✓ El **genoll** no només és l'articulació més gran del cos humà, sinó també la més flexible. Gràcies a la seva complexitat (ja que el seu moviment es realitza en tres plans a la vegada i necessita, per tant, de l'estudi de la física) és capaç de suportar tot el pes del cos i permetre'ns flexionar, girar i estirar la cama.
- ✓ Té molts components que funcionen com a un de sol, tots ells essencials i amb una funció específica. Això fa que només que hi falli un, el moviment quedi immediatament afectat, indiferentment de la seva mida o forma. Com en el símil d'un cotxe, per exemple, on si hi falla l'oli, el motor o qualsevol altre peça, la maquinària en conjunt funciona malament o no ho fa.
- ✓ L'esport d'èlit passa factura a articulacions com el genoll o el maluc, ja que els provoca un gran desgast. Però també anar a córrer fent exercici de manera habitual, amb calçat inadequat, amb sobrepès o sobre asfalt, pot accelerar l'aparició d'artrosi (veure Annex 6).
- ✓ Pel que fa a la **pròtesi**, els orígens de la seva necessitat són diversos, però els símptomes són força comuns. La seva finalitat és substituir l'articulació del genoll

de manera que s'aconsegueixin les mateixes funcions anteriors. Però aquesta solució s'ha de dur a terme quan no hi ha cap altra opció per millorar la vida del pacient i alleugerir-li els símptomes.

- ✓ No totes les pròtesi són iguals i no sempre es fa una substitució total de l'articulació, sinó que també pot implantar-se només una part.
- ✓ Dura un temps limitat, segons diversos factors, i al llarg dels anys s'evidencia que, mentre un genoll pot durar una vida sencera, un d'artificial es limita a una "mort programada" al cap de 10 o 15 anys. Això fa que els candidats siguin generalment persones majors de 70 anys, els quals solen tenir afectats dos o més compartiments del genoll, i alguns pacients joves, sempre sota judici del metge.
- ✓ Els materials dels que està feta requereixen biocompatibilitat, forma adient, resistència i consistència. L'avanç de la ciència ha facilitat la seva modernització i millora radicalment. Tot i això, el funcionament del genoll és tant complex que encara no s'ha dissenyat cap pròtesi que pugui reproduir exactament al 100% aquesta cinemàtica ni evitar-ne del tot el rebuig.

Es pot dir que ha estat, en gran part, un treball de recerca bibliogràfica per aconseguir aquella informació necessària que ens permetés contrastar posteriorment una part teòrica amb la pràctica. Per això, hem hagut de fer buidatge rere buidatge de diversos llibres enciclopèdics, consultar moltes pàgines d'internet i visualitzar nombrosos vídeos didàctics, per acabar extraient la informació que volíem. Tot i això, el treball ha quedat, potser, encara massa extens, ja que malgrat els nostres esforços per resumir els conceptes clau, el nombre de pàgines resultant ha estat major del que esperàvem. Tanmateix, la tutora del treball i nosaltres, hem cregut convenient no eliminar cap dels apartats que configuren el treball perquè tots ells van lligats i són necessaris per a la comprensió global del tema.

En definitiva, gràcies a aquest fet, hem après a ser més crítiques i autosuficients, i també a treballar com a grup, donat que és una metodologia que queda fora de l'habitual en Batxillerat. Si més no, tampoc hem estat exemptes de dificultats, però creiem que hem sabut sortir-nos-en força bé. La part pràctica ha estat tot un repte, ja que vàrem haver de moure'ns per aconseguir la pròtesi 3D (gratis) i també per tenir l'oportunitat d'assistir a l'operació; vam haver de fer un esforç extra amb la pota de porc, donat que la vam comprar a la carnisseria i amb l'os de l'interior del pernil curat hagués estat més senzill

(per haver d'eliminar molta menys carn); i també a l'hora de ser delicades i acurades a l'escriure les cròniques de les persones entrevistades. Tot plegat ens ha dut a la necessitat d'aprendre a ésser persistents alhora de pacients.

Hem aconseguit estudiar la pròtesi des de diferents punts de vista i hem vist que la visió d'un pacient –que és el que pateix l'operació-, no s'assembla gaire a la d'un metge, ni tan sols a la d'un fisioterapeuta, ja que ells no han patit l'operació i són opinions molt vàlides però com de qui s'ho mira des de fora.

A continuació trobareu un seguit d'idees extretes dels casos d'estudi, sobretot de l'1 i 2, que hem anat comparant:

- ✓ Ambdós foren operats amb una edat similar (65-67 anys). El primer cas, però, va haver d'esperar-se uns anys perquè no arribava a l'edat recomanada, mentre que en el segon va ser immediat perquè ja la tenia. Tanmateix se'ls va prescriure solucions alternatives prèvies, com també passa en el tercer cas, per tal d'evitar la intervenció.
- ✓ Tots dos eren de sexes contraris i amb diferents malalties originàries, cosa que quadra amb les dades aportades al treball.
- ✓ Els seus diagnòstics van donar-se per sorpresa: a partir de dolor, bloqueig i deformitat. Tanmateix el cas 2 va realitzar una preparació prèvia a l'operació, mentre que l'1 no i això va poder interferir als resultats de la operació, ja que el fet d'utilitzar ciment ossi va ser comú.
- ✓ En quant a la rehabilitació del primer mes, podem veure com en el segon cas, va ajudar al pacient, gràcies a la teràpia grupal i a la voluntat i esforç propis. D'altra banda, el primer no va tenir la oportunitat de sotmetre's a rehabilitació, ja que la operació no va anar del tot bé i, a més a més, se li va saltar un punt. Tal i com ens van remarcar les fisios que vam entrevistar: “el primer mes de rehabilitació és el mes important, de fet es comença a moure el genoll des del primer dia”.
- ✓ Al segon mes, el cas 1 començava a realitzar els primers exercicis amb dificultats i, dintre de les seves possibilitats, anà evolucionant favorablement. De totes maneres, en aquests moments, el cas 2 ja podia caminar amb certa autonomia. Per aquest mateix motiu ell no va haver de recórrer a anar a un fisioterapeuta d'atenció privada.
- ✓ Actualment a ambdós els ha afavorit la operació, amb o sense seqüeles, però amb una millora de vida notable. Al tercer cas és capaç de portar una vida molt

normal gràcies als exercicis que realitza a diari i a algunes medecines, cosa a tenir en compte al seu desenvolupament.

Tots aquests punts s'expliquen al llarg del treball i a la entrevista de les fisioterapeutes (veure Annex 5), per tant, queda clar que es tracta de casos reals que poden reproduir-se en qualsevol altra persona.

Veient la situació de la pròtesi al panorama actual, se'ns va acudir la idea de crear una nosaltres, a partir d'un model 3D i, a partir d'aquí hem extret les nostres pròpies conclusions. Com a opinió personal, creiem que la pròtesi de genoll funciona, a la majoria dels casos, tal i com s'espera d'ella. De totes maneres, queda clar que la seva eficàcia és encara molt millorable i que segur que amb el temps s'aconseguiran millores que sobrepassaran el que ara coneixem. Seria el cas d'altres materials, per exemple, com els utilitzats a les impressores 3D. En comparació amb la pròtesi actual, hem vist que una en 3D tindrà moltes possibilitats. D'una banda, tant la forma com la mida podrien ésser molt més perfectes i ajustades a l'anatomia del pacient, cosa que minimitzaria el desgast. Recordem que les pròtesis d'ara són estàndard, mentre que els ossos de cada pacient són únics. A més, es podria escollir el material amb què es voldria imprimir tenint en compte les seves característiques per tal d'augmentar la resistència. El més evident és el seu preu. Si l'original costa uns 7.200€, i aquesta només uns 200€ (aquesta és tan sols un model, no útil per a implantar), vol dir que existeix una diferència de 7.000€ i que, per molt que això pogués variar, seguiria essent un estalvi important. Actualment es fan impressions 3D de pròtesis de cames per substituir-les, sobretot, en nens que les han perdut a causa de les mines antipersones a diferents zones de l'Àfrica i, realment, el cost és molt inferior al d'una pròtesi tradicional, a més de fabricar-les *in situ* i no haver d'esperar que arriben d'una altra part del món. Llavors, de què seran capaços els científics d'aquí a uns anys? Serà possible aplicar les pròtesis 3D, en un futur, al genoll humà? Milloraria els reptes de resistència i funcionalitat? Sens dubte, aquí queda un camp molt interessant per investigar en aquest àmbit que, de fet, pensem que no queda pas tant lluny.

Ens resulta molt satisfactori veure el treball acabat finalment, després de tantes hores i esforços dedicats. La sensació que ens queda és d'orgull i de realització personal, i la impressió d'haver guanyat un tros del nostre futur aprenentatge, decidit, en part, a partir d'aquest treball. És per això que realment agraïm l'ajuda de totes aquelles persones que ens han donat suport a cada moment i ens han ofert la seva experiència i habilitat per arribar a entendre tot dintre de les seves possibilitats.

Esperem que la lectura d'aquest treball hagi estat profitosa i que hagi servit per conèixer una mica més aquesta porció del nostre cos, l'articulació del genoll i, la gran protagonista, la pròtesi.

Recomanem dedicar una mica més d'atenció als nostres genolls i tenir-ne cura d'ells. Hem posat a l'annex 6 unes recomanacions per córrer bé i, així, evitar l'aparició d'artrosi abans de temps per aquesta causa.

Recordeu que la vida sempre és millor amb salut!

13. BIBLIOGRAFIA

LLIBRES

CORBELLA, Josep. “*Cuida't els cartílags*”, dins de les Tendències del diari La Vanguardia. Data: Divendres, 15 de maig de 2015, pg.30-31.

Diccionario Mosby Pocket de medicina y ciencias de la salud. Madrid: Harcourt, Serveis Integrals d'Edició, 1998.

CABOT, Joaquim. “*La artrosis de rodilla: entre la cirugía de prótesis y otros tratamientos no quirúrgicos*”, dins del Monogràfic especial del diari La Vanguardia. Data: Dimarts, 2 de juny de 2015, pg 7.

FARRERAS VALENTÍ, P; ROZMAN, C. “*Reumatologia*” dins del tom I i “*Endocrinologia*” dins del tom II de *Medicina Interna*. Barcelona: Marin, S.A, 1982.

KRAUS, Virginia. “*Si una articulació li fa mal, mogui-la*”, dins de les Tendències del diari La Vanguardia. Data: Divendres, 15 de maig de 2015, pg 31.

MULAS, J. i altres. *Ciències Naturals 3r de BUP*. Barcelona: Santillana, 1990.

NETTER, F.H., “*Sistema musculoesquelético. Anatomía, fisiología y enfermedades metabólicas*”, dins The Ciba Collection of Medicals Illustrations. Barcelona: Thema, 1991.

-Tècniques quirúrgiques:

ALPINA. *Técnica quirúrgica*. França: BIOMET Merck.

APEX TM. *Sistema de Prótesis de Rodilla*. España: MBA.

ATTUNE. *Prótesis de Rodilla*. EEUU: DePuy, Johnson&Johnson

Measured Resection Fixed Reference Surgical Technique. EEUU: DePuy, Johnson&Johnson.

ODYSSEY TM. *Mis Anterior Rough Cut Instrumentation*. EEUU: WRIGHT.

“PALAMED. *Medium viscosity, radiopaque bone cement*” llibret d'instruccions de la tècnica quirúrgica. Alemanya: Heraeus.

U2 *Knee Surgical Protocol*. EEUU: United Orthopedic Corporation

Vanguard CR&PS. Complete Knee System. EEUU: BIOMET.

ZIMMER. *Sistema modular de rodilla Condilar Constreñido*. EEUU: Insall/Burstein II

WEBGRAFIA

Anatomia del genoll (JUNY)

<http://es.slideshare.net/drmandingo/anatomia-rodilla>

Anatomia/fisiologia del genoll (JUNY)

<http://www.cto-am.com/rodilla.htm>

<http://www.vitonica.com/anatomia/todo-sobre-la-rodilla-i-anatomia>

<https://www.operarme.es/noticia/160/artroscopia-de-menisco/>

Articulació del genoll (JUNY)

http://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_de_la_rodilla

Història de la pròtesi (JUNY)

<http://traumaortopedics.com/paginas/rodilla/dispositivos.html>

Diferència Artrosi-Artritis (JULIOL)

<http://www.encyclopediasalud.com/categorias/enfermedades/>

Aparell locomotor (JULIOL)

<http://www.hola.com/salud/enciclopedia-salud/2010040245006/aparato-locomotor/huesos/protesis-de-rodilla/>

Músculs (JULIOL)

https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%Asculos_isquiotibiales

Traumatismes (JULIOL)

www.cosasdesalud.es

Dificultats per caminar (JULIOL)

<http://www.dolor-pain.com/caminar.html>

La pròtesi (JULIOL)

<http://es.slideshare.net/tatygarciabilla/protesis-rodilla>

Informació general de la pròtesis (Duració/Tipus/Avantatges) (JULIOL)

<http://www.fisioterapia-online.com/articulos/lo-que-debes-saber-sobre-las-protesis-de-rodilla>

Pròtesi parcial (JULIOL)

http://newkneedoc.com/spanish/oxford_knee.php

Pròtesis total (JULIOL)

<http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00485>

Components pròtesi (AGOST)

<http://www.cirurgiaarticular.com/>

Post operatori (AGOST)

<https://traumatologiahellin.wordpress.com/ejercicios/438-2/>

Després de la intervenció (AGOST)

<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002974.htm>

Especialitats mèdiques (AGOST)

<http://www.redsep.org/index.php/especialidades-medicas>

La pròtesi de genoll (AGOST)

http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/9494.htm

<http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-tratamiento-estudio-las-protesis-rodilla-13008910?gclid=CMYG3qiUicUCFW7KtAodm2cA8g>

<http://www.cirurgiaarticular.com/protesis/tiposProtesisRodilla/>

<http://www.arthrolink.com/es/tratamientos/la-cirurgia/las-protesis-de-rodilla>

www.operarme.es

Quan no s'aconsella implantar una pròtesi (AGOST)

<http://www.hola.com/salud/enciclopedia-salud/2010040245006/aparato-locomotor/huesos/protesis-de-rodilla/>

Complicacions (AGOST)

www.traumazamora.org

Document sobre els riscos d'un implant d'una pròtesi (AGOST)

<http://www.pydesalud.com/index.php/11-rodilla/59-riesgos-de-la-operacion-de-implante-de-protesis-de-rodilla>

Casos de mostra (SETEMBRE)

<http://traumaortopedics.com/paginas/rodilla/casos.html>

Impressora 3D (SETEMBRE)

<http://www.areatecnologia.com/informatica/impresoras-3d.html>

Qüestionari genoll (OCTUBRE)

<https://www.operarme.es/cuestionario-oxford-de-salud-de-rodilla/>

VIDEOGRAFIA



Articulació del genoll:

<https://www.youtube.com/watch?v=xAd4QdSKT0E>

Consells pràctics:

<http://www.sabervivir.es/videos/rodilla-y-cadera-08-08-2014>



Pròtesis de genoll:

<https://www.youtube.com/watch?v=g1cRsx1Vir0>

Reemplaçament total de genoll:

<https://www.youtube.com/watch?v=tYL60QVqfOQ>

