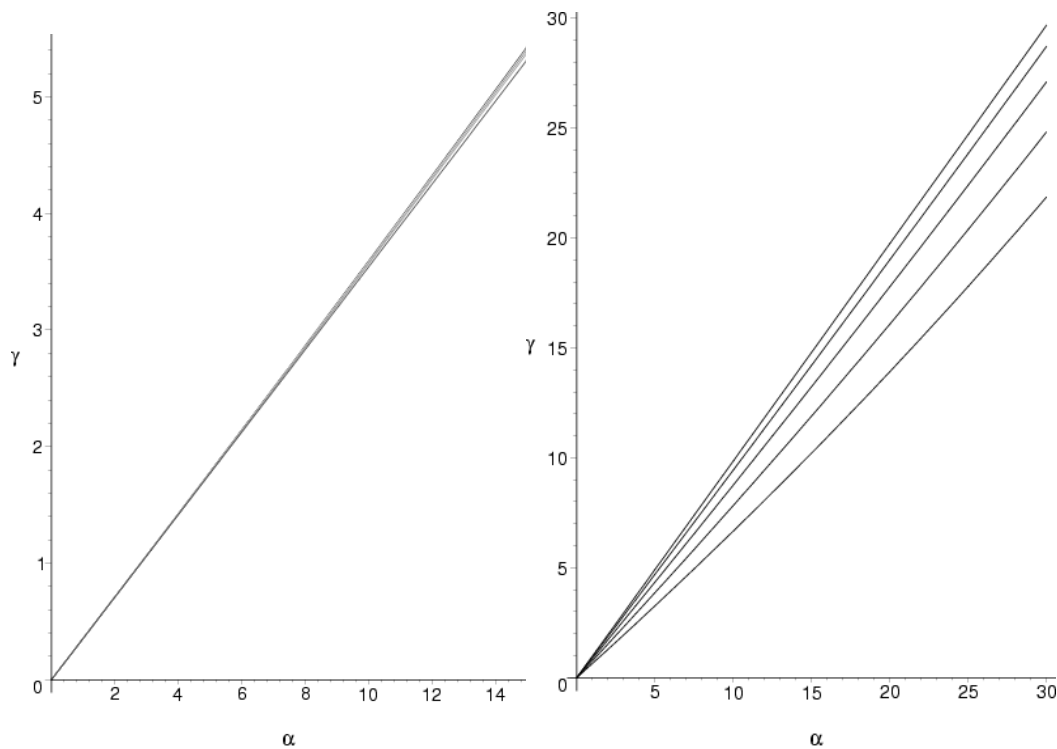


4.3.2. Angle vertical

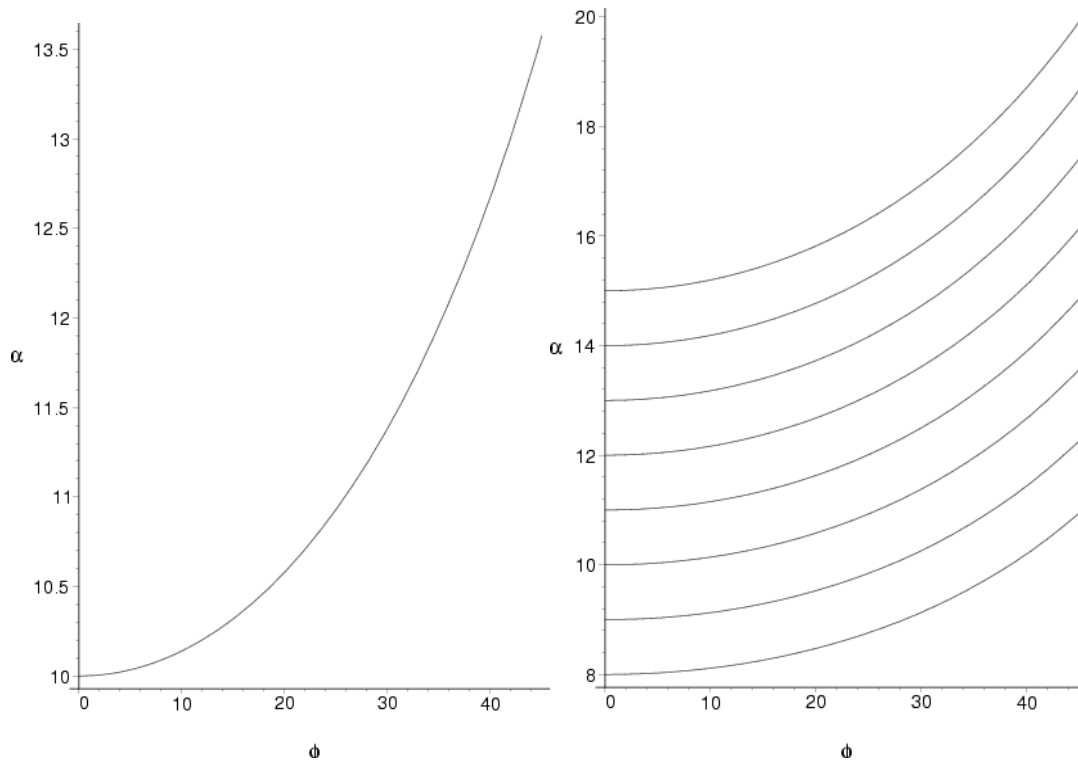
Tot i que la fórmula per a l'angle vertical (rotació) es presenta lleugerament complicada, el seu comportament és bastant lineal, i no depèn gaire de θ . Per exemple, veiem a la gràfica de l'esquerra, la variació de l'angle vertical en funció de α per a un $\Phi=45^\circ$ fixat i diferents valors de θ . A la gràfica de la dreta tenim la variació de l'angle vertical en funció de α per a un $\theta=30^\circ$ fixat i diferents valors de ψ (Figures 92 i 93).



Figures 92 i 93

De fet, a la gràfica de l'esquerra, ni tan sols s'aprecia que hi ha 4 gràfiques, ja que prenen gairebé els mateixos valors. Per aquesta raó donem una única taula de valors per a $\theta=30^\circ$.

Ara, donat un valor de θ , $\theta=30^\circ$, i un valor de la rotació que volem corregir, per exemple $\gamma=10^\circ$, els punts de la corba següents (gràfic de l'esquerra) ens permeten trobar valors de Φ i α per als quals s'obté aquesta correcció de l'angle vertical. Al cantó podem veure diferents corbes de nivell per a diferents valors de la rotació, per tal de veure la seva disposició. Observem que el gir α que s'ha d'aplicar és pràcticament el mateix que la rotació a corregir, i que aquest s'ha d'anar augmentant lleugerament al fer augmentar la inclinació del pla de tall Φ (Figures 94 i 95).



Figures 94 i 95

4.3.3. Angle frontal

Estudiem ara la fórmula de l'angle frontal. Veiem per exemple, fixat un valor de $\Phi=45^\circ$ com varia l'angle frontal per a diferents valors de θ ($\theta=0^\circ$, $\theta=10^\circ$, $\theta=20^\circ$, $\theta=30^\circ$ i $\theta=40^\circ$) (Figura 96).

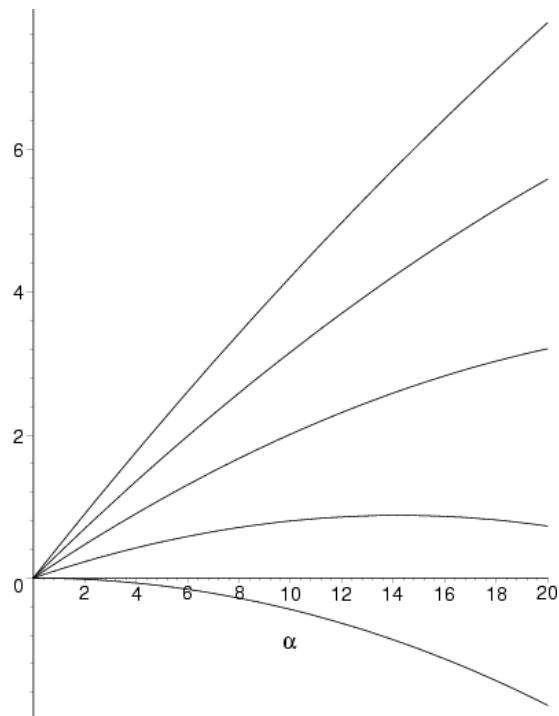


Figura 96

Veiem com per $\theta=0^\circ$, els valors es fan negatius, és a dir, el gir és cap a la dreta, i a mesura que augmentem θ , el creixement és més accentuat.

Similarment, al cas de l'angle vertical, donat un valor ψ de la angulació que volem corregir, podem calcular, fixat un valor de $\theta=30^\circ$, les corbes de punts en que els valors de Φ i α ens donen la correcció adequada. En aquest cas, veiem, per exemple, que la corba de nivell per a aconseguir una variació de l'angle frontal de 3° (gràfic de l'esquerra). Al considerar diferents valors, veiem com les corbes de nivell prenen valors cada cop més impracticables. A més, també podem veure com a mesura que prenem valors més petits de Φ necessitem valors més i més alts de α , ja amb el cas de la corba per aconseguir una angulació de 6° , ens surten valors de Φ i α molt elevats (Figura 97 i 98).

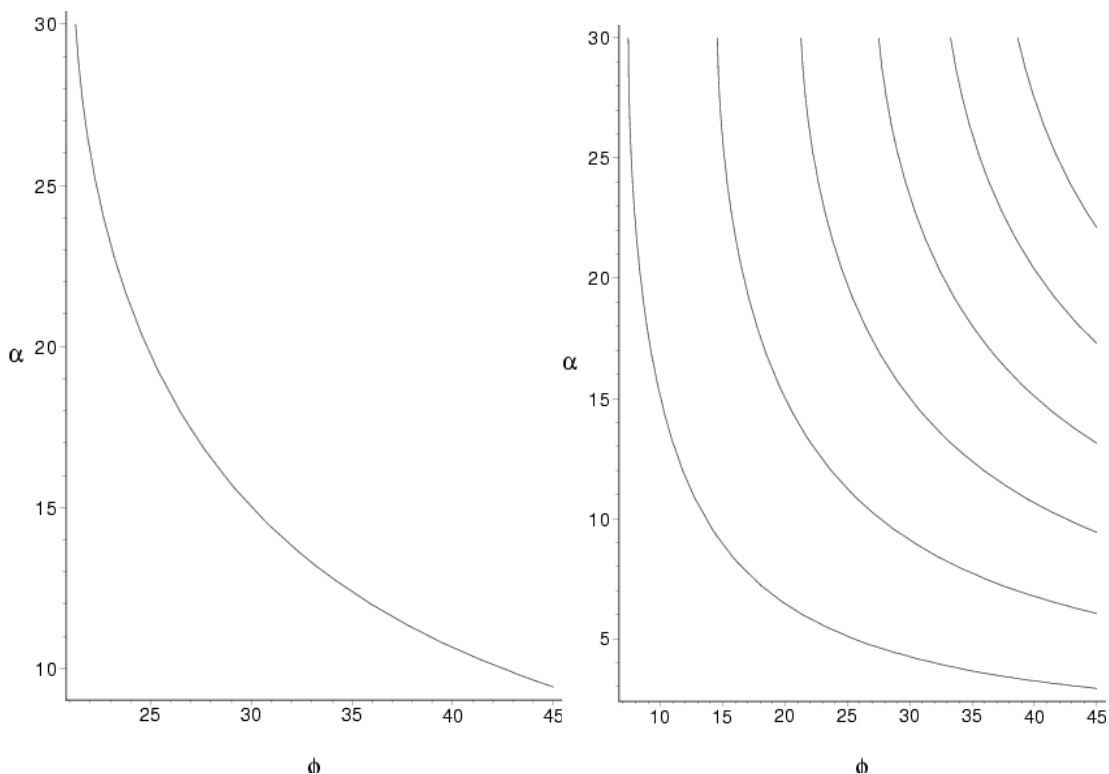


Figura 97 i 98

4.3.4. Interseccions

A partir del que hem fet als 2 apartats anteriors, podem combinar els resultats per a fer un tractament numèric de les corbes anteriors. Així, donats un valor de la rotació i una angulació, fixant un valor de $\theta=30^\circ$ per exemple, podem fer la intersecció de les corbes de nivell respectives per a trobar els valors adients. Per exemple, si volem corregir una rotació de 20° i una angulació de 4° , llavors fent la intersecció de les corbes de nivell (és a dir, resolent els sistemes

d'equacions associats) veiem que ens cal fer un tall amb inclinació de $\Phi=30.6^\circ$ i $\alpha=22.5^\circ$ (Figura 99).

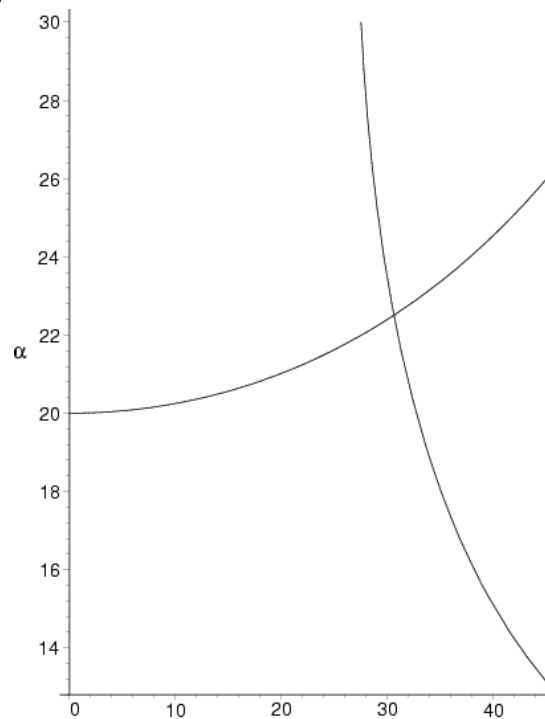


Figura 99

Com a cas general, si disposem conjuntament per a un valor fixat de $\theta=30^\circ$, les corbes de nivell de l'angle vertical i de l'angle frontal, veiem com certes corbes de nivell no arriben a tenir intersecció. Això ens diu que la solució no és factible. Per exemple, si volem corregir valors molt petits de la rotació, veiem que les corbes es situen per la part inferior del pla, i si al mateix temps volem corregir una angulació molt elevada, aleshores la corba de nivell associada recorre valors de α molt grans i per tant les corbes no tenen intersecció.

DISCUSSIÓ

DISCUSSIÓ

Apartats:

1. Plantejament dels resultats.
2. Descripció general.
 - 2.1.- Dades generals.
 - 2.2.- Indicacions.
 - 2.3.- Antecedents clínics.
 - 2.4.- Esport.
 - 2.5.- Resultats.
 - 2.6.- Exploració física.
 - 2.7.- Altres medicions radiològiques.
3. Radiologia.
 - 3.1.- Introducció.
 - 3.2.- Metodologia de la mesura amb goniometries
 - 3.3.- Mesures radiològiques aparellades.
4. TAC.
 - 4.1.- Justificació de la TAC.
 - 4.2.- Índex tibiofemoral. Anteversió femoral i torsió tibial externa.
5. Anàlisi Multivariants. Formulació matemàtica. Anàlisi dels Components Principals.
 - 5.1.- Anàlisi Multivariants.
 - 5.2.- Formulació matemàtica.
 - 5.3.- Anàlisi dels Components Principals.
6. Artrosi de les Extremitats Inferiors.
 - 6.1.- Introducció.
 - 6.2.- Relació entre torsió i artrosi fèmoro-tibial.
 - 6.3.- Relació entre torsió i artrosi fèmoro-patel·lar.
 - 6.4.- Relació entre torsió i artrosi coxo-femoral.
 - 6.5.- Relació entre torsió i alteracions en el peu.
 - 6.6.- Resum.

7. Mals resultats.

- 7.1.- Introducció.
- 7.2.- Anàlisi dels pacients.
- 7.3.- Anàlisi de les complicacions.
- 7.4.- Detalls quirúrgics.

8. Tècnica Quirúrgica.

8.1.- Indicacions quirúrgiques de les anomalies torsionals.

- 8.1.1.- Indicacions de l'osteotomia femoral.
- 8.1.2.- Indicacions de l'osteotomia tibial.

8.2.- Detalls quirúrgics.

- 8.2.1.- L'osteotomia del peroné.
- 8.2.2.- L'osteotomia tibial.
- 8.2.3.- L'osteosíntesi de l'osteotomia.
- 8.2.4.- La secció de l'aleró rotulià extern.

9. Resultats Globals. Recapitulació.

- 9.1.- Generalitats.
- 9.2.- Limitacions de l'estudi.
- 9.3.- Aplicabilitat de l'estudi.
- 9.4.- **Conclusions de la tesi doctoral.**

1. PLANTEJAMENT DELS RESULTATS

El primer punt a considerar en l'aspecte quirúrgic és la diferenciació entre l'osteotomia com a intervenció possible envers l'osteotomia com a intervenció necessària tal com insistien Lerat i els seus col.laboradors. Osteotomia necessària indica que els problemes descrits pel pacient justifiquen una intervenció i que cap altra intervenció més senzilla no pot solucionar-la. Els pacients que han arribat a aquest punt en la nostra casuística, ja havien provat tot tipus de tractament conservador (rehabilitació amb potenciació muscular, injeccions intraarticulars amb àcid hialurònic i altres tècniques). No havien patit prèviament cap intervenció ja que aquest va ser un dels criteris per excloure els pacients de l'estudi (36).

L'osteotomia valgaderrotativa per corregir el morfotip torsional convergent és una intervenció que es practica des de fa un grapat d'anys en alguns hospitals de diferents països, bàsicament europeus. Segons l'edat a la que es realitzi, els objectius són diferents. En la infància, en els pocs casos que es pot indicar es pretèn corregir el deseix com a profilaxi. Els adults joves solen consultar per molèsties en relació a la sobrecàrrega esportiva, encara que també pot ser en relació a l'activitat normal diària. En aquests casos, l'objectiu serà la desaparició de la simptomatologia. El tercer grup està comprès per la gent adulta de més edat, i el motiu de consulta sol ser el dolor, amb un inici de fenòmens artròsics. En aquest cas, les pretensions consisteixen en millorar la simptomatologia i la cirurgia és sols paliativa per tal d'endarrerir les complicacions.

Els estudis que hi ha a la literatura defineixen bastant bé aquestes edats. Els treballs realitzats amb la població infantil fan referència a les modificacions de les torsions en relació al creixement i a la clínica presents, com deformitats o alteració de la marxa. En els pacients adults joves s'incideix, sobretot, en la clínica fèmoro-patel.lar, tant pel que fa a la inestabilitat com a la presència de dolor. Els treballs que inclouen pacients de més edat fan referència a l'aparició de fenòmens artròsics, tant a nivell de la fèmoro-patel.lar com a la fèmoro-tibial o a les articulacions adjacents al genoll.

Aquests tres grups d'edat són molt heterogenis, ja que cada un parteix d'una situació prèvia i uns objectius en el tractament diferents. Per això, en aquest estudi ens hem centrat sols en el segon grup.

L'objectiu ha estat analitzar els resultats d'uns pacients joves amb un morfotip torsional convergent per ròtues "genyes" a expenses d'una TTE elevada. Aquests pacients es van intervenir per dolor i deformitat de graus diversos i en general han tingut uns resultats satisfactoris. Volem conèixer les variacions de la clínica respecte les variacions dels diferents morfotips (pla frontal, sagital i transversal) i de la mecànica fèmoro-patel.lar.

La valoració s'ha fet a partir de criteris estadístics. Per mesurar la significació s'ha indicat la p, i per mesurar la magnitud de la significació l'interval de confiança.

2. DESCRIPCIÓ GENERAL

2.1. Dades generals

L'estudi s'ha realitzat a partir de 57 cames intervingudes referents a 45 pacients (ja que 12 pacients s'han intervingut dels dos genolls). Hi ha dos pacients intervinguts de dos genolls però que sols s'ha considerat un perquè la darrera operació tenia un seguiment inferior a 5 anys.

Els criteris de selecció han estat molt estrictes ja que volíem partir d'una població el més homogènia possible. Per això hem descartat les intervencions amb més gestos quirúrgics associats i totes aquelles no realitzades sobre genolls verges (tret de l'artroscòpia) o articulacions amb artrosi d'un dels compartiments.

Hem limitat l'edat màxima de la intervenció quirúrgica per assegurar-nos que no s'havien iniciat els fenòmens artròsics i s'ha obtingut una mitjana de 28 anys (10.25).

Aquesta sèrie amb aquestes característiques tan específiques és la més extensa en la literatura (37, 42, 44, 49, 76, 79, 110).

Hi ha una sèrie publicada en el nostre país per Ballester i col.laboradors on es presenten una sèrie de 192 pacients intervinguts amb aquesta tècnica. No són sèries comparables ja que estaven inclosos pacients amb diferents graus d'artrosi, per tant, majoritàriament no són pacients joves. El seguiment mig de la nostra sèrie ha estat d'uns 8.25 anys des de la intervenció quirúrgica. Cal destacar que hi ha pacients intervinguts fa més de 10 anys (fins un màxim de 17 anys).

De la nostra sèrie crida l'atenció que hi ha un predomini d'homes respecte al de dones (36/21). Aquesta diferència també es pot trobar en la proporció de la sèrie de Montañez Heredia en un estudi publicat a la *Revista del Servicio Andaluz de Salud de Traumatología y Ortopedia* (5 dones i 8 homes amb TTE elevada que es van intervenir per clínica fèmoro-patel.lar no artròsica mitjançant una osteotomia tridimensional de genoll) (111).

Aquestes proporcions no coincideixen amb les dades de la bibliografia que informen d'un predomini molt important d'alteracions fèmoro-patel.lars en les dones i, per tant, es podria pensar que són les que més es beneficien de les intervencions per corregir les alteracions torsionals (112). Frank va presentar un estudi multicèntric a la *Societat Francesa d'Artroscòpia* on refereix que la majoria de les regularitzacions meniscals es fan al sexe masculí i que la ruptura degenerativa del menisc intern és més freqüent en els homes. Aquest fet pot alterar les proporcions entre sexes ja que en els nostres pacients intervinguts també hi ha pacients que presenten dolor a nivell de la interlínia interna (113).

L'interval de temps entre l'inici de la clínica i la intervenció ha estat d'uns 28 mesos, temps emprat en realitzar el diagnòstic i provar els diferents tractaments conservadors que en aquests pacients no han resultat exitosos.

2.2. Indicacions

Les indicacions de la intervenció quirúrgica es diferencien, sobretot, en dos grups importants: els que presenten problemes a la vida diària i els que els manifesten amb la pràctica d'esport. El primer grup és el més nombrós amb 32 pacients. Altres grups quantitativament menys importants són les deformitats greus (4 casos) i les luxacions recidivants de la ròtula (1 pacient).

La localització del dolor del genoll estava molt repartida entre la interlínia interna i la zona fèmoro-patel·lar (36 i 38 pacients respectivament). El dolor a la interlínia interna es produeix perquè aquest compartiment rep la major part de la compressió al realitzar la càrrega, tal com han demostrat molts autors que han desenvolupat la teoria de *l'écart varizant*.

En la desalineació, en el moment de la càrrega, es produeixen unes forces a nivell del genoll que són de 3.2 cops superior a la normalitat, segons refereixen Schipplein i Adrtiacchi. Les càrregues que rep el genoll en el moment del pas tendeixen a flexionar, estendre, adduir i abduir el genoll. Aquest estudi comenta que el 70% de les càrregues passen pel compartiment intern. Els pacients amb gonartrosi i amb genu varum tenen un moment alt d'adducció, que té una mitjana d'un 4.2% del pes multiplicat per l'alçada. El màxim augment pot ser del 25% sobre els valors normals. Després d'una osteotomia tridimensional del genoll, tant en el grup de pacients normals (baix moment d'adducció) com en els que tenen un alt moment d'adducció, disminueix el seu moment, però molt més en el grup de gent amb baix moment. Això explica per què després de 6 anys d'una osteotomia tridimensional es manté, en el 70% dels casos la correcció en un valgus correcte, mentre que en els pacients amb un gran moment d'adducció aquesta correcció es manté només en el 20% dels casos passat aquests anys (52).

2.3. Antecedents clínics

Hi havia un total de 7 pacients que van requerir una artroscòpia del genoll per realitzar una meniscectomia interna parcial. Els pacients amb aquestes intervencions no els hem rebutjat ja que la clínica a la interlínia interna era una de les principals indicacions. Per altra banda, l'alteració meniscal era una conseqüència, i no una causa, de l'alteració de la morfologia (després de la regularització meniscal parcial va continuar el dolor i fins i tot va empitjorar, i per això es van plantejar altres opcions quirúrgiques).

La intervenció artroscòpica prèvia pretén regularitzar el menisc afectat però no corregeix l'alteració que l'ha provocat, que és el genu varus (11). Segons els resultats del present treball no s'ha trobat cap diferència en els resultats finals segons si havien patit o no una artroscòpia prèvia ($p > 0.05$). De tota manera, treballs com els de Naudie sobre osteotomies tibials altes sí troben una disminució de la viabilitat de l'osteotomia en pacients operats amb artroscòpies prèvies, especialment les que afecten el menisc intern (73).

Quinze pacients havien tingut un antecedent traumàtic previ especialment a nivell fèmoro-patel·lar (contusió i fins i tot alguna fractura rotuliana) però tampoc hi ha diferències significatives amb els resultats obtinguts ($p > 0.05$).

Onze pacients havien patit episodis d'instabilitat rotuliana abans de la cirurgia definits com a episodis de dolor a la cara anterior del genoll amb clínica d'instabilitat i displàsia troclear (un d'ells presentava instabilitat rotuliana objectiva segons els criteris de l'escola lyonesa) (112). De tota manera, han estat col·locats en el mateix grup, per diferenciar bé els que no havien tingut cap clínica a aquest nivell.

L'índex de massa corporal ha augmentat amb la cirurgia de manera significativa ($p: 0.027$). Aquest factor va en contra de la perdurabilitat de la intervenció sense clínica (augmenta la sobrecàrrega a aquest nivell). En un estudi realitzat per Coventry, s'observa que hi ha una disminució de la sobrevida en cas de major pes corporal. No tots els estudis són concludents en aquest sentit i així, Naudie sosté que hi ha una associació entre el baix índex de massa corporal ($< 25 \text{ kg/m}^2$) i la probabilitat de fracàs precoç de l'osteotomia tibial alta. Ho justifica per la major demanda imposada a les osteotomies practicades en pacients més prim i que acostumen a ser més actius (73, 114).

2.4. Esport

La valoració de l'activitat esportiva destaca que gairebé tots els pacients realitzaven esport prèviament (sols 8 d'un total de 45 pacients no ho feien) amb predomini dels de pivot sense contacte (estil ski o gimnàstica). Així i tot aquestes particions es mantenen bastant semblants després de la cirurgia. Malgrat això, hi ha 23 pacients que reconeixen fer menys esport per motius extramèdics (per 4 que ho fan per persistència del dolor). Aquesta dada pot emascarar el fet que, degut a l'edat i la tendència sedentària associada amb aquesta edat, cada cop hi hagi menys sol·licitacions del genoll. Es a dir, si els pacients continuessin fent el mateix grau d'activitat esportiva que abans de la cirurgia, possiblement hi hauria més pacients que notarien la limitació. Dins el grau d'activitat esportiva destaquen els pacients que realitzen esport amateur.

Un estudi dut a terme per Nagel observa que el nivell d'activitat del pacient no millora amb les osteotomies tibiales altes sinó que, en el millor dels casos, es manté en el nivell preoperatori (115).

2.5. Resultats

L'anàlisi dels resultats en aquestes tècniques quirúrgiques és particularment difícil per moltes raons: casuístiques escasses, heterogeneïtat de cirurgians i de tècniques, heterogeneïtat d'indicacions i, sovint, imprecisió de la simptomatologia, imprecisió en l'avaluació del morfotip abans de la intervenció, absència de TAC preoperatori, resultats funcionals difícils d'avaluar... Aquestes afirmacions estan fetes per Lerat i els seus col·laboradors que van fer unes

anàlisis multicèntriques per tot França (intervenint experts en aquest tema com Bedouelle, Gérard, Goutallier, Delepine, Grammont, Lemaire, Nourissat, Trillat i Dejour (2).

Amb la cirurgia, els resultats obtinguts són francament bons i l'objectiu s'assoleix en la immensa majoria dels casos en la correcció del deseix però, sobretot, en la millora de la clínica. La satisfacció subjectiva mitjana és de 8.52 punts sobre 10 (sd 2.15). Crida l'atenció que del total dels 57 genolls operats tan sols 8 genolls no arriben als 8 punts. La valoració mitjançant l'escala analògica de la valoració subjectiva està sotmesa a molts biaixos. Les expectatives que pugui tenir el pacient abans de la cirurgia o la relació que s'estableixi entre el metge i el pacient poden interferir en aquesta valoració. S'ha volgut fer una correcció a la baixa de la puntuació en l'anàlisi multivariant i, per això, sols s'ha considerat com a satisfacció bona la que supera els 8 punts.

Hi ha altres escales que intenten tenir en compte aquests factors. Algunes d'elles insisteixen, fortament, en els condicionaments laborals. Així, els dolors sords de llarga evolució en pacients que no treballen en règim autònom poden referir més dificultat en curar-se. Aquesta variable es comportaria com un factor d'interferència o modificador d'efecte. Un exemple d'enquesta que té en compte aquests aspectes és l'escala creada pel grup de la GEER per malalties de l'esquena, malgrat no estar encara validada. Un altre model d'enquesta per valorar de manera subjectiva l'estat de salut és la SF36. Mitjançant ítems com l'autoapreciació de molèsties, la percepció d'un mateix o les limitacions provocades per aquestes molèsties es determinen els condicionants extraquirúrgics que poden influir en la valoració. Encara podem trobar altres escales com la d'Oswestry, en la que es pregunta per les limitacions a la vida diària (dormir, aixecar pesos, vida social...), o la SRF22, especial per adolescents i gent jove.

Hagués estat molt més exacte valorar l'apartat de resultat subjectiu amb algun d'aquests tests (apart de l'escala analògica visual EVA o VAS). D'aquesta manera, quedaria reflexat si hi ha hagut alguna interferència com la de pacients amb problemes psíquics o psiquiàtrics, algun cas de mala relació metge-pacient o algun cas de pressió per no reincorporar-se a l'ambient laboral.

En les valoracions no satisfactòries (satisfacció <8) destaquen els pacients que no han complert les expectatives prèvies a la cirurgia. Sols en dos casos destaca una mala predisposició cap al metge. No ha hagut cap tipus de relació entre els resultats radiològics o d'imatge i l'escala de Lysholm.

També s'ha fet una valoració amb el test de Lysholm. Segons aquesta escala es passa de 66 punts en el preoperatori a 93 en el postoperatori, no tenint cap diferència entre aquesta darrera puntuació i el postoperatori immediat (la mitjana és mig punt més alta, però la diferència no és significativa). Hem constatat que aquesta puntuació és poc selectiva per aquesta intervenció i aquest tipus de pacient (gent jove, genoll sa). Alguns paràmetres com la inestabilitat, el bloqueig o la necessitat d'utilitzar crosses per caminar difícilment s'han afectat abans i després de la intervenció.

Per compensar aquest fet, hem estat més selectius al situar el bon resultat en 92 sobre 100 i no en el 85, que és el que s'estableix com a resultat excel·lent en la puntuació estàndard.

En la sèrie de Ballester de 192 pacients es realitza la valoració quirúrgica mitjançant el protocol de la AKS (American Knee Society) als 5, 10 i 15 anys de la intervenció. La millora obtinguda durant els 5 primers anys va significar passar de 54.2 punts a 92.3 punts de mitjana, deteriorant-se progressivament a un ritme d'un 11% cada 5 anys. Als 15 anys de la intervenció la puntuació mitjana era de 73.6 (20). El protocol de la AKS té molts punts de similitud amb el test de Lysholm en quant els paràmetres que valora, tot i que també té en compte l'alineació de la cama i quantifica més exhaustivament alguns paràmetres com la mobilitat i l'estabilitat mediolateral. De tota manera, si s'aplica a pacients amb artrosi de genoll pot estar més justificat el fet de preguntar per la necessitat d'utilitzar crosses, la dificultat en pujar i baixar escales o els problemes en la marxa.

Miralles i Server presenten una sèrie de 35 osteotomies rotacionals en 25 pacients, amb uns resultats classificats com a bons o excel·lents en el 88.5% dels casos, normals en el 5.7% dels casos i dolents en el 5.7% dels casos. Trenta-tres pacients estaven satisfets i 2 no. Els resultats han estat satisfactoris en els atletes i els que portaven una vida activa. Aquest estudi es va realitzar en pacients amb una edat mitjana de 20 anys i que tenien una clínica d'instabilitat o dolor fèmoreo-patel·lar (115).

Una altra sèrie estatal és la de Montañez i col·laboradors de Màlaga realitzada en un total de 16 genolls de pacient joves (genolls no artròsics amb síndrome dolorosa rotuliana) i un seguiment mig de 40 mesos (rang 94-12). Per aquests autors, la valoració de resultats és impecable: 100% d'efectivitat de la tècnica enfront el dolor i funcionalitat i una valoració subjectiva de millora en quant al dolor, funcionalitat del genoll i alineació del membre en els 16 casos (111).

A l'hora de mesurar la presència de clínica fèmoreo-patel·lar o a nivell de la interlínia interna s'ha considerat, com a variable positiva, l'existència d'un dolor encara que aquest fos mínim i no invalidant. Per altra banda, no sempre hi ha una congruència total entre el que refereix el pacient al qüestionari, el que s'objectiva a l'exploració i el que està recollit a l'historial. En aquests casos hem considerat sempre que existeix dolor.

Abans de la cirurgia hi havia dolor a la fèmoreo-patel·lar en 36 dels 57 genolls i a la interlínia interna en 38 dels 57 casos. Després de la cirurgia, el dolor al compartiment mitjà del genoll persistia en 3 dels 57 genolls operats. El dolor fèmoreo-patel·lar era present en 12 dels 57 genolls operats. Per tant, sembla que l'operació és més efectiva pel dolor a la interlínia interna que en la fèmoreo-patel·lar. (Aquest fet està desenvolupat en l'apartat dels factors predictius).

Amb l'anàlisi dels resultats s'observa que és necessària una escala ponderada que reflexi, alhora, totes les variables que hem trobat rellevants. Per això, hem ideat una que té el 10 com a valor màxim i que inclou una sèrie d'ítems. Cada ítem està valorat en dos punts i són els següents: satisfacció, test Lysholm,

dolor fèmoro-patel.lar i/o compartiment intern, correcció radiològica i valor TTE actua (Figura 100).¹⁷

Valoració:

. Satisfacció:

Superior a 8	2 pts
Entre 5 i 8	1 pt
Inferior a 5	0 pts

. Test de Lysholm:

Superior a 92	2 pts
Entre 85 i 92	1 pt
Inferior a 85	0 pt

. Dolor fèmoro-patel.lar o al compartiment intern

Cap dels dos	2 pts
Un dels dos	0 pts

. Correcció angulació angle tibial anatòmic i fèmoro-tibial anatòmic:

Normals: angle tibial anatòmic [0° a +4°] i angle fèmoro-tibial anatòmic [-5° a -0°]

Dos paràmetres normals	2 pts
1 paràmetre fora dels paràmetres	1 pt
Els dos paràmetres anormals	0 pts

. Torsió tibial externa actual:

20°-35°	2 pts
15°-20° ó 35°-40°	1 pt
<15° ó >40°	0 pts

Segons aquesta valoració s'ha obtingut una puntuació mitjana de 7.42 punts (2.34) (per tant, s'han corregit una mica a la baixa les valoracions anteriors).

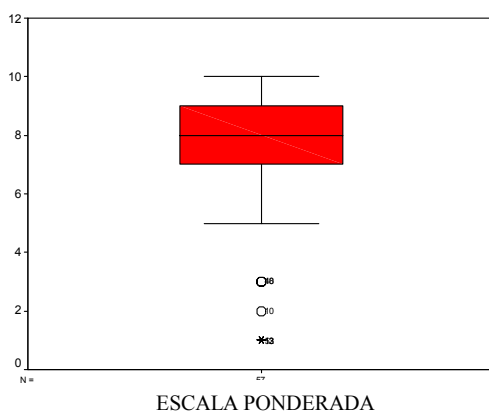


Figura 100. Escala ponderada de resultats.

¹⁷ En cas de valors missings en algun dels paràmetres s'ha actuat ponderant entre la satisfacció, valoració Lysholm i dolor fèmoro-patel.lar/interlínia interna per una banda, i les mesures radiològiques o TAC per l'altra.

2.6. Exploració física

A la revisió quirúrgica es va observar que l'angle de pas no havia variat ($p > 0.05$), fet que nosaltres atribuïm a que la rotació externa del maluc compensa la derrotació feta a l'osteotomia, tal com proposen molts treballs de Lerat i altres autors francesos (17, 88, 89, 85). Per això, per nosaltres, una condició prèvia necessària per plantejar-se la cirurgia és la presència de mobilitat del maluc normal. Per això, molts autors com Meister i Fabry consideren que la rotació externa del maluc disminueix des de la situació considerant com a neutre la de l'angle del pas i, per contra, la rotació interna augmenta des d'aquesta mateixa situació. Nosaltres no hem constatat aquesta variació de les rotacions del maluc ja que hem fet una medició qualitativa i, per altra banda, la derrotació que hem realitzat amb l'osteotomia ha estat molt petita (de 5° aproximadament) (11, 46, 110, 116) (Figura 101).

Les causes generals descrites a la literatura que justifiquen la disminució de l'angle de pas són: el *metatarsus adductus*, la torsió tibial interna i l'augment de l'anteversió femoral. Les causes de l'augment en l'angle de pas són el calcanus valgus i la TTE augmentada (117).

En un estudi de 16 osteotomies tibials per síndrome dolorosa rotuliana, Montañez i col.laboradors segueixen durant més de 3 anys pacients amb una edat mitjana de 21 anys. L'angle de pas va passar de 32° a 16° al postoperatori. Aquests autors no expliquen el mecanisme que consideren causant d'aquesta variació (111).

Segons Lerat, el morfotip típic a les alteracions rotulianes és el morfotip torsional convergent amb un varus recurvatum i amb hipertorsió tibiofemoral (25). Malgrat això, amb la intervenció, s'ha comprovat que el recurvatum va augmentar de manera important (va ser igual o superior a 5° en 32 dels 57 cames, mentre que només en 14/29 de les cames no operades era superior a 5°). No s'ha pogut trobar una significació per aquesta variable ja que hi havia molts valors *missings* i això es justifica per la mateixa intervenció, que provoca una disminució mitjana del pendent tibial. Per nosaltres és una contraindicació clara realitzar aquesta cirurgia en els genus recurvatums importants.

Prèvia a la cirurgia hi havia el signe de la baioneta en prop del 50% dels genolls. (mesurada segons Trillat). Posteriorment a la cirurgia persistia en 1 cas (2% dels casos mesurats). Aquesta diferència ha resultat significativa. No existeix una relació lineal entre la TTE i la posició de la tuberositat anterior de la tibia. Això explicaria la discordança dels resultats numèrics (109).



Figura 101. Morfotip torsional convergent on s'observen les ròtules "guenyets" (especialment la dreta) i la correcció en rotació externa dels peus a 20°.

2.7. Altres medicions radiològiques

L'angulació de l'ostetomia en el pla frontal ha estat de 8.49°, i en el pla lateral d'11.82°. Al derrotar la tibia es crea un graó a la metàfisi proximal de la tibia, tant anterior com posterior que és el que considerem com a translació. Aquesta, s'ha determinat a la cortical anterior i a la posterior i és major quant més gran és la derrotació (els valors tenen una mitjana de 4 mm i 3.13 mm respectivament).

Els paràmetres mesurats a nivell de l'extrem distal del fèmur i la ròtula en tots dos genolls (operats i no operats) no són diferents ja que són paràmetres que no hem modificat amb la intervenció (angle del sulcus femoral, angle d'obertura facetària, etc.) Aquests resultats estan d'acord amb la literatura consultada (64, 118).

3. RADIOLOGIA

3.1. Introducció

Aquest treball s'ha fonamentat en les mesures practicades en les radiografies en les diferents projeccions. Per això, ha estat necessari posar molta cura en aquestes medicions.

Hi ha una sèrie de factors que poden justificar la variabilitat de les mesures com són: la variabilitat pròpia del pacient en la morfologia irregular, la rotació proximal de l'extremitat i la variabilitat inter-intraobservador. Segons Wright, aquest darrer punt no és important; per tant, no cal repetir aquestes mesures ja que apart d'augmentar la radiació hi ha poques diferències (119).

3.2. Metodologia de la mesura amb goniometries

La posició per realitzar una bona goniometria en bipedestació de les extremitats inferiors no està ben consensuada. En el nostre cas, s'ha optat per les goniometries en bipedestació i amb els peus paral·lels i junts. Aquesta manera és reproducible, tot i que el varus es pot exagerar. Els perfils han estat estrictes amb superposició dels còndils. De tota manera, en alguns pacients seguits des de fa molts anys falten telemetries prèvies a la cirurgia o les radiografies no estan fetes amb criteris tan exactes. En aquests casos s'han hagut de rebutjar les mesures.

Altres autors han obtingut les telemetries en altres posicions: unes escoles insisteixen més en la posició fisiològica de l'angle del pas, altres en la reproductibilitat de la mesura i unes terceres en la facilitat per a prendre la mesura.

L'escola de Lerat insisteix en col·locar els peus amb l'obertura normal de l'angle del pas i amb les ròtules mirant endavant. Segons ells, d'aquesta manera poden avaluar millor les torsions tibials i el valgus fèmoro-tibial, ja que el genoll està en un pla constant. No accepten la posició de peus junts argumentant que es posa en evidència el recurvatum i s'exagera el varus de l'extremitat per la torsió del genoll (que augmenta) (75). Uns altres grups de treball defineixen la radiografia de perfil estricte segons hi hagi una superposició dels còndils realitzant una segona radiografia simultània a 90° d'aquesta projecció que representa la projecció de front que resulta ser l'ortogonal perfecte (112, 120). Un altre autor, Chao, col·loca els malucs i genolls en extensió amb la tuberositat tibial en el front, els mal·lèols laterals separats per 30 cm i el peu en posició plantígrada (14, 121).

Els adults mesurats en el nostre treball han estat examinats en bipedestació, ja que aquesta posició compensa els canvis en valoracions dels deseixos. Per exemple, a la triple deformitat de Judet, el varus tibial és fals, ja que es redueix col·locant els peus en rotació externa (24, 122). Per això, hi ha autors

que fan sovint una comprovació prequirúrgica que consisteix en repetir la radiografia en 15° de rotació externa després de fer-la en bipedestació. La correcció que s'obté al rotar els peus 20° es fa servir en el Servei per tal de comprovar com quedaran centrades les ròtules després de la intervenció (11).

Altres autors com Wright, en canvi, defensen que, en les diferents rotacions de l'extremitat, en el moment de fer la radiografia goniomètrica, no hi ha variacions de l'eix mecànic tibial ni en rotació interna ni externa (119). En un altre estudi, Oswald observa una alta previsió de les mesures en radiografies estàndards en rotació neutre, al comparar-les amb les mesures preses amb la TAC (123).

Tenint en compte aquests darrers articles, considero que és primordial prendre les radiografies amb un mètode reproductible. Per a mi, el mètode més senzill i clar és el dels peus paral·lels i posteriorment la repetició de la goniometria amb 20° de rotació externa on s'observen les ròtules centrades. El que és veritablement important és que les medicions utilitzin el mateix sistema abans i després de la cirurgia. El protocol radiològic exposat a l'apartat del mètode és bàsic per acabar d'estudiar bé el pacient.

3.3. Mesures radiològiques aparellades

Abans de descriure els tipus de correccions que hem obtingut amb la cirurgia és important definir clarament què hem operat i, per això, diferenciem els morfotips en els tres eixos. A nivell frontal, tots els pacients presentaven un morfotip torsional convergent amb un genus varus de -41.2% (segons la desviació de l'eix mecànic) i presentaven un angle fèmoro-tibial anatòmic de -1.02 (4.80) (varus de mitjana). La tibia era vara a nivell de la metàfisi proximal tibial (mesurat amb l'eix epifisari proximal tibial i tenia uns valors de 5.56 (4.57) de mitjana.

El morfotip sagital predominant durant el preoperatori era normal (48.4% amb 0° de recurvatum), amb una baioneta clínica en el 51.7% dels casos.

El morfotip horitzontal que vàrem trobar de mitjana consistia en una torsió tibial externa una mica alta i una antetorsió femoral tendint a baixa (aquest aspecte es desenvolupa en el següent apartat).

S'ha comparat les variacions de diferents mesures radiològiques en la situació preoperatòria i postoperatòria. S'observa que tots els angles del pla frontal s'han corregit cap a posicions més valgues (angle tibial anatòmic, eix epifisari proximal tibial, eix fèmoro-tibial mecànic i anatòmic). Els eixos mecànics que valoren el percentatge de desviació passen de -41.8% a -5.85% i l'eix anatòmic es corregeix cap a una situació equilibrada, ja que s'obté 4.69° de valgus. L'eix mecànic és el que uneix el centre del cap femoral amb el centre del turmell i, segons Ballester, en condicions normals, ha de passar lleugerament medial a l'espina tibial (69). Segons aquesta valoració tampoc no hauríem hipocorregit els pacients atenent a l'angle fèmoro-tibial mecànic.

Ballester i cols van presentar una sèrie de 192 pacients intervinguts amb aquesta tècnica. Insistim una vegada més que no són sèries comparables ja que estaven inclosos pacients amb diferents graus d'artrosi. En el 64% dels casos obté una normocorrecció, en el 29% dels casos una hipercorrecció i en el 7% dels casos una hipocorrecció mesurats en els angles frontals (20).

Atenent a l'eix mecànic, anomenem hipocorrecció quan aquest eix passa medial a l'espina tibial interna (que representa un valor inferior al -20%) i hipercorrecció quan passa lateral a l'espina tibial externa (valor superior al +20%). Segons aquests paràmetres, hem tingut 13 pacients amb hipocorrecció (23% del total) i 12 pacients amb hipercorrecció (21% del total). Segons l'eix anatòmic estan normocorregits (de 0° fins a 5° de valgus) 38 de 57 pacients en la revisió final, 3 estan hipocorregits i 16 hipercorregits.

De tota manera, la hipocorrecció real en el pla frontal és inferior a la que seria d'esperar perquè que el recurvatum augmenta després de la intervenció. Aquest fet afavoreix que el varus s'accentuï, tot i que sigui només postural. La mesura realitzada amb els peus junts s'ha respectat per tal d'unificar totes les medicions. El recurvatum també augmenta la rotació dins del genoll tal com va indicar Lerat (19, 25, 36).

Hi ha una certa controvèrsia de com cal corregir el desalineament en el pla frontal. Hi ha força autors que opinen que la hipercorrecció en el genu varus pot afavorir els bons resultats en l'osteotomia (14). De tota manera, cal diferenciar clarament les diferents situacions prèvies. En el genu varus artròsic és imprescindible hipercorregir (fins superar els 3°-5° de valgus) ja que el compartiment intern està malmès. No és així en el genu varus de la gent jove amb genoll sa on busquem la normocorrecció. Nosaltres hem aconseguit una normocorrecció en l'eix anatòmic i una normocorrecció en l'eix mecànic de mitjana, tot i alguns valors extrems.

Ja fa anys que es va començar a donar importància a les desalineacions secundàries, és a dir, a les pèrdues de correcció postoperatòries. Aquest interès va aparèixer després d'observar i estudiar per què s'afluixaven algunes pròtesis de genoll (afluixament asèptic o desgast del polietil·lè) i per determinar els pronòstics de les pròtesis col·locades (124).

Crida l'atenció que en la nostra sèrie hi ha una pèrdua de correcció d'aquests eixos entre el postoperatori immediat i la situació actual (amb 8 anys de seguiment mig) sent, aquesta pèrdua, significativa en l'angle tibial anatòmic i en l'eix fèmoro-tibial anatòmic. En la sèrie de Ballester esmentada anteriorment, un 8% dels pacients va tenir una recidiva del varus amb una mitjana de 3° (2-6°). Alguns autors com Coventry sostenen que la pèrdua de correcció, a l'any de la intervenció en les osteotomies tibials altes, està associada amb un fracàs precoç de l'osteotomia (20, 114). En la nostra sèrie no es va observar cap cas de pèrdua de la correcció torsional al comparar les exploracions per imatge.

La pregunta que es planteja és com evolucionarà clínicament el pacient en els propers anys. La sèrie més similar en el nostre medi, la de Ballester, explica

que la milloria obtinguda durant els 5 primers anys es va deteriorant progressivament a un ritme de l'11% cada 5 anys (20).

El fet que després d'una osteotomia tibial de valguització es torni a varitzar una cama vol dir que hi juguen factors dinàmics (52). Nosaltres creiem que aquests factors són per problemes bàsicament torsionals. Aquest també és el parer de Goutallier que sosté que hi ha una revarització durant els dos primers anys del postoperatori i, per això, estableix com a valgus ideal el que s'assoleix entre els 3° i els 6°, tot i les diferències segons la situació torsional concreta (49, 54, 55).

En el nostre treball ha resultat complicat mesurar l'eix epifisari proximal tibial per què l'osteosíntesi interfereix en la determinació de la línia fisària, i costa fer la medició exacta. Això pot justificar per què, la diferència entre la medició en el postoperatori immediat i la situació actual és tan escassa.

Les altres mesures parelles realitzades mostren canvis molt interessants. Per una banda, no hi ha diferència en alçada rotuliana ni dismetria (p: 0.798 i p: 0.809 respectivament). És important no alterar aquests paràmetres amb l'operació ja que, per exemple la ròtula alta s'ha trobat associada, en el 19% de casos, amb la inestabilitat i, en el 7% amb condropaties (25).

La inclinació del plat tibial ha disminuït amb la intervenció quirúrgica (p: 0.03). Aquesta, representa un efecte directe de la detorsió que provoca un augment del recurvatum, factor aquest que provoca una descàrrega del compartiment posterior del genoll, amb disminució del patiment dels corns posteriors meniscals. La hiperextensió augmenta el varus i la rotació (25). Segons Lerat, els genolls normals tenen un recurvatum de 6°. A les inestabilitats i condropaties augmenta uns 9° de mitjana. El flexe és rar en les condropaties i les inestabilitats (25).

La bàscula rotuliana i la subluxació externa rotuliana han disminuït amb la intervenció (p: 0.009 i p: 0.416 respectivament). Al nostre entendre, són efecte directe de la secció sistemàtica de l'aleró rotulià extern i de la disminució de la TAGT.

Una variable mesurada a la radiografia axial de ròtules que hem introduït i no hem trobat reflexada a la literatura és la distància tròclea-ròtula, que pretén quantificar el gruix del cartílag fèmoro-patel·lar. No ha variat amb la cirurgia (p:0.635).

L'orientació horitzontal de les interlínies articulars del maluc, del genoll i del turmell és essencial per tal de realitzar correctament totes les funcions en càrrega. Amb aquesta cirurgia, la interlínia interna s'ha fet més valga, fet aquest esperable ja que la intervenció ha valguitzat la tibia a nivell de la metàfisi proximal (p: 0.008). Aquest fet no ha tingut una traducció clínica ni cap tipus de relació en l'anàlisi multivariant (cap relació amb els millors o pitjors resultats).

Segons Chao, un angle Q elevat en combinació amb una interlínia oblíqua del genoll, a les dones, pot explicar una incidència més alta de deformatat i

síndrome de dolor patel·lar a llarg terme (14). Segons altres autors, quan apareix una obliqüitat substancial de la interlínia articular s'inicia una sobrecàrrega que pot portar a una artrosi, hagi o no una desalineació en els altres plans (14, 46).

L'estabilitat d'un genoll depèn de la geometria de la superfície articular i de la resistència a la subluxació, que ve donada per les estructures capsulars i lligamentoses. Existeix la combinació de deformitat en varus de l'extremitat i interlínia valga acompanyada de tibia vara, en el context freqüent de genolls artrítics. En aquests casos, el patiment articular és molt important, bàsicament, a nivell del compartiment intern si la interlínia és vara i del compartiment extern en les interlínies valgues. La solució quirúrgica que es proposa en els casos de clínica greu és la doble osteotomia tibial i femoral.