



KELLER; RESECCIÓ ARTROPLÀSTICA

TREBALL FINAL DE GRAU – PODOLOGIA

GEMMA TOLL TREPAT

JOSE MANUEL OGALLA RODRIGUEZ

Barcelona, 8 de Juny del 2015

ÍNDIX TREBALL

1. Abstract	1
2. Resum i paraules clau	2
3. Motivacions personals	3
4. Introducció / contextualització	4
4.1 Història de la tècnica <i>Keller</i>	4
4.2 Hallux Valgus	4
4.2.1 Definició:.....	4
4.2.2 Etiologia:.....	4
4.2.3 Classificació:.....	5
4.2.4 Clínica:.....	5
4.2.5 Tractament:	5
4.3 Hallux Rigidus	7
4.3.1 Definició:.....	7
4.3.2 Etiologia:.....	7
4.3.3 Classificació:.....	7
4.3.4 Clínica:.....	9
4.3.5 Tractament:	9
4.4 Indicacions de la tècnica	11
4.4.1 Síntomes	11
4.4.2 Signes.....	11
4.4.3 Troballes radiològiques.....	12
4.5 Contraindicacions.....	12
4.6 Tècnica quirúrgica	13
4.7 Complicacions.....	16
4.8 Modificacions més rellevants	17

5. Objectius	20
6. Material i mètodes	21
7. Resultats	23
7.1 Descripció de la tècnica, indicacions, complicacions i modificacions ..	23
7.2 Comparativa <i>Keller</i> i Artrodèsi Metatarsfalàngica	23
7.3 Hallux Rigidus	25
7.4 Hallux Valgus	26
8. Anàlisi i discussió dels resultats	27
9. Conclusions.....	36
10. Bibliografia.....	37
11. Agraïments	41
12. Cronograma	42
13. Annexes	43

ÍNDIX TAULES UTILITZADES

1. Taula 1. Tècniques quirúrgiques pel tractament de l'HV 6
2. Taula 2. Classificació radiològica de Regnaud d'HR 8
3. Taula 3. Tractaments quirúrgics per HR 10

ÍNDEX DE FIGURES

1. Figura 1. Gràfic de barres del nombre d'estudis amb evidència científica de les dos tècniques quirúrgiques 31
2. Figura 2. Gràfic de línies que compara les puntuacions en %, obtingudes en l'escala aofas entre les dos tècniques quirúrgiques..... 32
3. Figura 3. Freqüència d'estudis de la tècnica *keller* artroplàstia i artròdesi pel tractament de l'hr i l'hv, classificats amb graus d'evidència científica. 32
4. Figura 4. Gràfic de barres que mostra el nombre d'estudis que apliquen la tècnica *keller* pel tractament d'HR i HV.....35

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

1. Il·lustració 1. Visualització del cmt del 1r radi un cop luxat.....	14
2. Il·lustració 2. Resecció de l'eminència medial del mt.....	14
3. Il·lustració 3. Eminència medial resecionada.....	15
4. Il·lustració 4. Regularització del perímetre.....	15
5. Il·lustració 5. Resecció de la Falange Proximal.....	15
6. Il·lustració 6. Falange Proximal ressecada.....	15
7. Il·lustració 7.Extracció de la porció ressecada.....	15
8. Il·lustració 8. Porció de Falange Proximal del 1r MTT.....	15
9. Il·lustració 9. Incisió dors-medial.....	19
10. Il·lustració 10. Allargament del ELH.....	19
11. Il·lustració 11. Aplicació agulles Kirchner.....	19

1. ABSTRACT

Introduction: In This essay is described the surgical Keller arthroplasty procedure; indications, complications and modifications about *Keller's* techniques, as well. As a part of the essay, comparisons have been made about *Keller* with arthrodesis with a literature review and analysis of the study results sought. The comparison is based on the evidence and scientific advice. Has been also evaluated whether *Keller* could get better performance in the treatment of Hallux Valgus (HV) or Hallux Rigidus (HR).

Methods: Literature review using the Scopus database, PubMed and Dialnet. It performs an exhaustive search by filtering on articles with scientific evidence and higher impact. Articles belong the 2010 to 2015 period, although the period has been expanded in order to find more studies about Keller's techniques. As an exception in the latest period tried, the analysis includes the original technique described by William Lordan Keller in 1904.

Results: The results of this review are reasonable evidence (grade B) while supporting Keller arthroplasty in certain patients, however the arthrodesis obtains reasonable evidence (grade B) and greater number of studies supporting the procedure. As treatment of HV and HR recover studies with high levels of evidence obtained good results as a treatment for both diseases in patients with little mobility, advanced age and high degrees of joint destruction. There are also more articles favouring the treatment of HR compared with HV.

Conclusions: There are more studies supporting the arthrodesis that Keller's arthroplasty for patients with the same conditions. However, more studies need more evidence to prove the superiority of one technique towards the other. Therefore, two techniques are accepted for use. There are more studies that prove most effective for the treatment of HR HV.

Keywords: Arthroplasty, Arthrodesis, Hallux Rigidus, Hallux Valgus, Bunion

2. RESUM I PARAULES CLAU

Introducció: En aquest treball es descriu la tècnica quirúrgica *Keller* artroplàstia, les seves indicacions, complicacions i modificacions. Al mateix temps s'intenta fer una comparació de la tècnica *Keller* amb l'Artròdesi, mitjançant una revisió de la literatura i anàlisi dels resultats dels estudis cercats. La comparació està basada en l'evidència i la recomanació científica. També s'avalua si *Keller* obté més bons resultats en el tractament de l'Hallux Valgus (HV) o l'Hallux Rigidus (HR).

Material i mètodes: Revisió de la literatura mitjançant les bases de dades Scopus, Pubmed i Dialnet. Es realitza una cerca exhaustiva limitant la cerca d'articles amb evidència científica i major factor d'impacte. S'ha buscat els articles publicats del 2010 fins al 2015. Al no obtenir suficients estudis on s'aplicava la tècnica *Keller*, s'obra la cerca d'articles que datin a partir del 2000. Hi ha l'excepció d'alguns cercats encara més anteriors per tal d'aconseguir la tècnica més semblant a l'original descrita per William Lordan Keller l'any 1904.

Resultats: Els resultats d'aquesta revisió son una evidència raonable alhora de recolzar l'artroplàstia de *Keller* en determinats pacients, tanmateix l'artròdesi obté també una evidència raonable i major nombre d'estudis recolzant el procediment. Com a tractament de l'HV i l'HR es recuperen estudis amb alts nivells d'evidència obtenint bons resultats pel tractament de les dos patologies en pacients amb poca mobilitat, edat avançada i alts graus de destrucció articular. També es troben més articles afavorint el tractament de l'HR amb *Keller* en comparació amb els que recolzen *Keller* per tractar l'HV.

Conclusions: Hi ha més estudis recolzant l'artròdesi que l'artroplàstia de *Keller* per a pacients amb les mateixes condicions. Tot i això, fa falta més estudis amb major evidència científica per poder demostrar la superioritat d'una tècnica envers l'altra. Per tant, les dos tècniques són acceptades per a la seva utilització. Hi ha més estudis que demostren més efectivitat per al tractament de l'HR que l'HV.

Paraules clau: Artroplàstia, Artròdesis, Hallux Rigidus, Hallux Valgus, Bunion

3. MOTIVACIONS PERSONALS

Després d'haver après diverses tècniques quirúrgiques per a patologies del peu, em plantejo aquest treball perquè em permet comparar-les i obtenir-ne unes conclusions.

D'una banda, al llarg dels 4 anys de formació continuada, la meva visió de la podologia s'ha concretat, però per l'altra, m'han sorgit certs dubtes pel que fa a la cirurgia podològica i a les diverses tècniques quirúrgiques que fins aleshores desconeixia i que encara les ignoro en molts aspectes.

Per tal d'ampliar els meus coneixements he escollit *Keller*, una de les primeres tècniques reportades pel tractament de patologies mecàniques a nivell de l'avantpeu, com es l'Hallux Valgus i l'Hallux Rigidus. Descrita fa més d'un segle i que encara s'utilitza avui en dia, un exemple és a l'Hospital Podològic de la Universitat de Barcelona on he realitzat els meus estudis.

Amb l'objectiu de conèixer aquesta tècnica amb profunditat, he realitzat una revisió bibliogràfica de la tècnica Keller per tal de valorar els seus avantatges i inconvenients; tot comparant-la amb l'Artròdesi, que és una tècnica amb punts en comú.

Mitjançant aquesta revisió espero extreure'n una visió més objectiva.

4. INTRODUCCIÓ / CONTEXTUALITZACIÓ

4.1 HISTÒRIA DE LA TÈCNICA KELLER

L'artroplàstia de *Keller* o resecció de 2/3 de la Falange Proximal (FP) del 1r dit del peu, va ser descrita per Reidel com a tractament de l'Hallux Valgus ⁽¹⁾. Un any més tard, Davies–Colley ⁽²⁾ la va descriure en anglès pel tractament de l'Hallux Rígidus.

No va ser fins al 1904 que William Lordan Keller ⁽³⁾ va popularitzar la tècnica coneguda amb el seu nom, gràcies a la publicació d'un informe on parlava dels resultats de la seva intervenció en 3 pacients amb Hallux Valgus. Anys més tard en va publicar un altre amb 26 pacients intervinguts amb el mateix procediment ⁽⁴⁾.

Leviere al 1967 va modificar la tècnica incloent el cerclatge fibrós. ⁽⁵⁾

4.2 HALLUX VALGUS

4.2.1 Definició:

L'Hallux Valgus (HV) és una deformació progressiva de l'articulació Metatarsofalàngica (MTF) del 1r dit del peu. Aquest concepte fou introduït per Carl Heuter a principis de segle XX.

Es caracteritza per la desviació en valg i la pronació del primer dit del peu. Generalment va associat al varisme del primer metatarsià (MT) del peu i una prominència medial del MT. Sovint va acompanyat de la subluxació progressiva de l'articulació MTF. Radiològicament es tradueix en un augment de l'angle Hallux Valgus i Inter-metatarsal ⁽⁷⁾.

4.2.2 Etiologia:

La seva aparició és influenciada per factors com l'herència genètica, calçat inadequat, laxitud lligamentosa, hipotonia muscular o sobrepès. La seva presència sovint implica conseqüències a d'altres parts de l'avantpeu ⁽⁷⁾.

4.2.3 Classificació:

L'estudi baropodomètric analitza el recolzament del peu en condicions estàtiques i dinàmiques. Aquestes mesures descrites per Cotterill JM al 1987 van permetre classificar la deformitat en tres categories ⁽⁸⁾ :

- Hallux Valgus lleu/incipient: es caracteritza per l'angle HV menor de 30°, l'intermetatarsal (IM) menor d'11° i una subluxació lateral del sesamoide menor de 50%.
- Hallux Valgus moderat: angle HV entre 30°-40°, angles IM entre 11°- 16° i subluxació lateral dels sesamoides entre 50-75%.
- Hallux Valgus sever: presenta un angle HV superior a 40°, angle IM superior a 16° i subluxació lateral dels sesamoides superior al 75%.

4.2.4 Clínica:

L'Hallux Valgus produeix simptomatologia dolorosa degut a la presència d'artrosis, distensió capsular, segon dit en garra, metatarsàlgia de recolzament o inflamació del *bunion* (bursitis, exostosi), causada per la constant fricció de l'exostosi amb el calçat ⁽⁷⁾.

4.2.5 Tractament:

Per resoldre aquests signes i símptomes, s'utilitzen mesures conservadores, que en la majoria de casos tenen poc èxit. N'hi ha de més agressives, com les infiltracions o la cirurgia. Aquestes últimes resulten més idònies donat el caràcter progressiu de la deformitat, però el veritable triomf està en l'elecció de la tècnica més adequada per a cada cas ⁽⁹⁾.

En els últims 100 anys s'han descrit més de 130 tècniques quirúrgiques diferents pel tractament de l'Hallux Valgus, aquest gran nombre de procediments indica que no hi ha una única tècnica aplicable per aquesta deformitat o que moltes d'aquestes tècniques tenen grans deficiències.

De tot el gran ventall de procediments quirúrgics descrits fins avui en dia, un petit recull dels més rellevants i amb millors resultats post-quirúrgics es presenten en la taula 1 que hi ha a continuació ⁽²⁾.

Taula 1. Tècniques quirúrgiques pel tractament de l'HV ⁽⁸⁾

DESCRIPCIÓ		INDICACIONS
AKIN	Osteotomia de la base de la Falange Proximal	HV interfalàngic
Mc.BRIDE	Capsulorràfia de la MTF + transposició del tendó adductor a la vora medial del primer MT	Subluxació MTF deformació lleu
EXOSTECTOMÍA	Resecció aïllada de la prominència medial	Prominència localitzada amb escassa deformació en HV. Pacient enllitat. Ulceració
CHEVRON	Osteotomia distal en V, amb lateralització del cap del MT	Deformació lleu o moderada
MITCHELL	Osteotomia transversal distal del MT	Deformació lleu o moderada
LAPIDUS	Artròdesis de la metatars-cuneïforme	Problemes de l'articulació metatars-cuneïforme (mobilitat excessiva, artrosis, orientació en var)
OSTEOTOMÍA PROXIMAL		HV greu sense gran artrosi
KELLER-BRANDES	Resecció de la base de la FP	Deformacions moderades o greus amb artrosis de la MTF
ARTRODESIS MTF		Artrosis avançada de la MTF, AR [*] , malalties neuromusculars, iatrogènies quirúrgiques

* AR: Artritis Reumatoïdea

4.3 HALLUX RIGIDUS

Descrit per Cotterill i Davies - Colley al 1887.

4.3.1 Definició:

Es tracta de l'artritis degenerativa de l'articulació MTF del primer dit del peu. Cotterill el va anomenar *Rigidus* per caracteritzar la limitació dolorosa de moviment de la MTF (10,9,11,12).

4.3.2 Etiologia:

Diferents factors biomecànics i estructurals tenen un paper important en el desenvolupament de l'HR. Per exemple, un MT llarg pot augmentar la tensió concentrada en l'articulació MTF durant l'enlairament dels dits. S'han descrit diverses teories sobre la seva etiologia, un altre exemple és el traumatisme o osteocondritis de la MTF, però la causa precisa encara es desconeix (12,11). Lambrinudi, descriu com un MT elevat procedeix a una plantar flexió excessiva de les falanges i això comporta una contractura de flexió en l'articulació. Altres factors com la pronació, híper-mobilitat del primer radi, HV interfalàngics, HV, o malalties metabòliques com la gota o l'Artritis Reumatoidea s'han insinuat com a possibles etiologies de l'HR. No obstant, la majoria són explicacions teòriques (12).

4.3.3 Classificació:

Regnauld, va realitzar una classificació no validada amb l'objectiu d'avaluar el grau de degeneració de l'articulació MTF.

- Grau I: hi ha dolor esporàdic durant la fase d'enlairament de la marxa i en la flexió i extensió del 1r dit del peu. Existeix una certa limitació de la mobilitat articular.
- Grau II: dolor freqüent durant la marxa o la mobilització articular, marxa en supinació, hiperqueratosis i limitació greu de la mobilitat articular.
- Grau 3: dolor constant, retracció del tendó Flexor Llarg, marxa en supinació, hiperqueratosis i rigidesa articular.

Radiològicament la classificació feta per Regnauld es classifica en la taula 2 que hi ha a continuació (11,13).

Taula 2. Classificació radiològica de Regnaud d'HR ⁽¹³⁾

GRAU I	condensació d'os al voltant de l'articulació
	Lleugera disminució de l'espai articular
	Sesamoides regulars però lleugerament engrossits
GRAU II	Osteòfits aïllats
	Disminució de l'espai articular
	Esclerosi subcondral o quists
GRAU III	Hipertrofia osteofítica
	Desaparició de l'espai articular
	Base falange en forma de campana

4.3.4 Clínica:

La presentació clínica és dolor en la zona dorsal i rigidesa en la MTF. Sovint hi ha una prominència dorsal inflamada i dolorosa degut al fregament constant amb el calçat. Aquesta pressió directa pot irritar el nervi cutani dors medial (NCDM) provocant l'aparició de parestèsies a la zona medial del dit gros. La marxa agreuja la simptomatologia, sobretot en la fase d'enlairament dels dits (11).

En l'exploració física el moviment de dors-flexió (DF) està limitat. El pacient efectua marxa antiàlgica. El *signe de Tinel* * pot ser positiu si hi ha compressió crònica del (NCDM) (11).

En les primeres etapes la simptomatologia es limita a la cara dorsal de l'articulació MTF. S'estén a la resta de l'articulació a mesura que la malaltia progressa (11).

4.3.5 Tractament:

El tractament primari són mesures conservadores, com l'ús de suports plantars, modificacions del calçat buscant la limitació del moviment de DF del dit evitant la irritació dels osteòfits dorsals amb el calçat (11). Tot i això, hi ha escassetat d'evidència científica per jutjar la seva eficàcia (13).

Com a tractament invasiu i abans de la cirurgia hi ha les infiltracions amb Glucocorticoides o Hialuronat de Na. Solen aportar alleujament temporal dels símptomes. Tant mateix, el tractament definitiu és el quirúrgic. S'han descrit nombrosos procediments que es poden classificar en dos categories. Les que preserven l'articulació i les altres la sacrifiquen (11).

En l'elecció de la tècnica a emprar, s'ha de tenir en compte molts factors que inclouen edat, nivell d'activitat, gravetat de la malaltia, avaluació clínica i radiologia (11).

En la taula 3 es classifiquen les tècniques quirúrgiques més emprades per al tractament de l'Hallux Rigidus.

* Signe que indica la irritabilitat d'un nervi, produint-se una sensació de formigueig distal al colpejar el nervi afectat

Taula 3. Tractaments quirúrgics per HR ⁽¹¹⁾

DESCRIPCIÓ		INDICACIONS
SALVAMENT ARTICULAR		
QUEILECTOMÍA	Resecció osteòfits dorsals i part degenerativa superfície articular	Grau I i II HR
OSTEOTOMIES	Green-Watermann Alan-Youngswick Weil Bonney i Macnab	Grau II i III
DESTRUCCIÓ ARTICULAR		
KELLER-BRANDES	Resecció de la base de la FP	Deformacions moderades o greus amb artrosi de la MTF Grau II i III
ARTRODESI MTF		Artrosi avançada de la MTF, AR*, malalties neuromusculars, salvament de fracassos d'altres tècniques Grau II i III
IMPLANTS	Reemplaçament de l'articulació Silastic Metàl·lics	Grau III

* Artritis Reumatoidea

4.4 INDICACIONS DE LA TÈCNICA

L'artroplàstia de *Keller* és un procediment de rescat per HV en pacients d'edat avançada, expectatives pobres d'activitat física i artrosi metatarsfalàngica. Presenta aquestes indicacions perquè és un procediment agressiu que sacrifica l'articulació i es perd estabilitat articular ⁽¹²⁾.

Es va considerar com a tècnica de salvament per a iatrogènes quirúrgiques o per articulacions artrítiques. També és la tècnica d'elecció per pacients amb *Hallux Rigidus* ⁽¹²⁾.

Tècnica indicada quan hi ha signes, símptomes i troballes radiològiques preoperatòries específiques ⁽¹⁵⁾:

4.4.1 Símptomes

- Dolor a la primera AMF
- Pressió de l'*hallux* contra els dits adjacents, *Infraductus* o *Supraductus*
- Impossibilitat de mobilitzar l'*hallux* al pla sagital

4.4.2 Signes

- Deformació del galindó amb o sense formació de bursitis
- *Hallux Valgus* moderat o sever
- Resultat iatrogènic
- *Hallux Limitus*. Etapes 3 i 4
- *Hallux Rigidus* (artritis degenerativa)
- Crepitació durant el moviment de l'articulació

Els signes indiquen que hi ha limitació en el moviment articular, sent en aquests casos l'artroplàstia de *Keller* la tècnica més indicada.

4.4.3 Troballes radiològiques

- Presència de malaltia degenerativa en l'articulació Metatarsofalàngica
- Subluxació de l'articulació Metatarsofalàngica
- Anormalitat dels angles: HV,PASA*,DASA*, IM* i IF*
- Un primer Metatarsià dors-flexionat o curt, o un segon Metatarsià llarg no contraindica el procediment, però pot augmentar la incidència de la metatarsàlgia postoperatòria
- Presència de quists ossis que s'han de tenir en compte en la intervenció
- Presència d'osteoporosis

4.5 CONTRAINDICACIONS

S'ha d'evitar la realització d'aquesta cirurgia en ⁽⁶⁾:

- Pacients joves, menors de 65 anys
- Pacients majors de 65 anys amb elevades demandes funcionals
- Esportistes
- *Hallux Valgus* incipient
- *Hallux Rigidus* grau I
- Primer metatarsià curt

* Proximal articular set angle

* Distal set angle

* Angle Inter-metatarsal

* Angle Interfalàngic

4.6 TÈCNICA QUIRÚRGICA

Es col·loca al pacient en decúbit supí i se li realitza hemostàsia preventiva amb torniquet ⁽⁵⁾.

1. Incisió longitudinal medial d'uns 4 cm de l'epidermis i la dermis. En direcció pròxim-distal abastint l'articulació MTF del 1r dit del peu. Es procura que la incisió₍₁₂₎ no sigui molt plantar, precisament en el punt en el que la pell dorsal canvia les característiques i es fa plantar.

A aquest nivell mai es tenen problemes de cicatrització, i no s'observen queloides.

La mateixa incisió de la pell es profunditza fins arribar a pla esquelètic.

2. Amb periostotom es secciona una solapa dorsal que inclou el tendó extensor llarg del hallux (ELH) i formacions toves del dors de l'articulació MTF.

Per la cara plantar es secciona un altra solapa que engloba la musculatura curta, en especial si és molt visible l'abductor, el flexor curt de l'hallux i el rodet glenoide. Per aconseguir un bon cerclatge fibrós descrit per Leviere, el periostotom ha de passar per sota del Cap del Metatarsià (CMT) i la Falange Proximal (FP), que queden dorsals, i també per les formacions glenosesamoides, que queden plantars, a la solapa inferior.

Necessari que el periostotom contacti amb el 2n MTT, per tenir la certesa de que no hi ha obstacle entre ambdós ossos.

3. S'obra la càpsula articular amb incisió en forma d'U. Es luxa la FP. Aleshores es visualitza el CMTT. S'observa solc vertical que separa porció articulada de la mateixa no articulada. Amb escarpra es resseca tota la porció no articulada. El solc marca el punt on ha d'efectuar-se la resecció que va en direcció dors-lateral a plantar-medial.

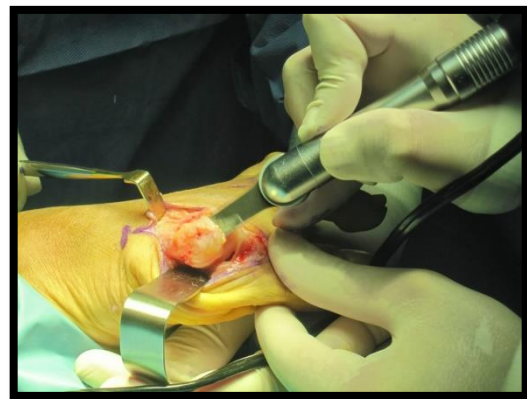
Amb cisalla quirúrgica es regularitza perímetre del CMTT, extirpant els osteòfits que poden existir. No oblidar que a la part externa poden estar molt desenvolupats bloquejant correcció del MTT var.

4. Amb l'ajut d'un osteòtom es resseca 2/3 de la FP per la porció proximal ⁽³⁾. La reseció és la necessària per a que el dit gros quedi entre 1 i 5mm més curt que el 2n, es busca la fórmula digital grega, definida com l'òptima pel peu ⁽⁵⁾.
5. Ancoratge dels sesamoides, modificació afegida per Viladot. Plantars al rodet glenoide, en el seu interior s'observen els dos sesamoides. Entre les dos estructures òssies passa el FLH. Es passa un punt de sutura que uneix el FLH al rodet glenoide en l'espai Inter-sesamoide. Es comprova que el rodet queda en posició fisiològica i que disminueix el desplaçament posterior dels sesamoides ⁽⁵⁾.
6. Cerclatge fibrós, afegit per Leviere. Ell comenta que el metatarsià var es redueix amb molta facilitat, però per mantenir-lo en la posició es sutura la solapa dorsal amb la plantar que prèviament s'han alliberat. A vegades s'ha de ressecar petita porció de la solapa dorsal perquè quedi a tensió. Cal assegurar que el tendó abductor quedi medial en relació al metatarsià ⁽⁵⁾.
7. Es tanca la pell mitjançant sutura de seda en un sol pla ⁽⁵⁾.

Il·lustració 1. Visualització del CMT del 1r Radi un cop luxat ⁽¹⁵⁾



Il·lustració 2. Resecció de l'eminència medial del MT ⁽¹⁵⁾



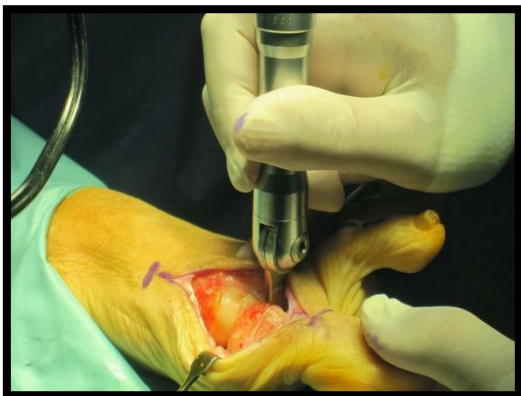
Il·lustració 3. Eminència medial reseccionada (15)



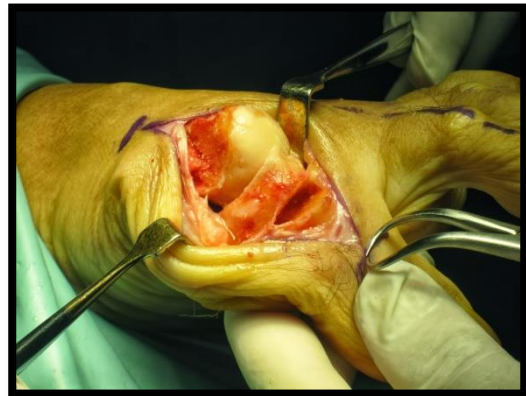
Il·lustració 4. Regularització del perímetre (15)



Il·lustració 5. Resecció de la Falange Proximal (15)



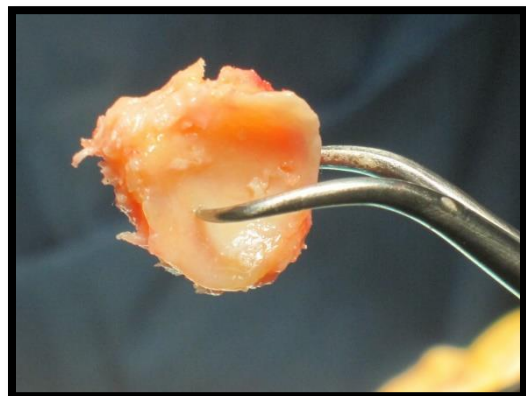
Il·lustració 6. Falange Proximal ressecada (15)



Il·lustració 7. Extracció de la porció ressecada (15)



Il·lustració 8. Porció de Falange Proximal del 1r MTT (15)



4.7 COMPLICACIONS

Per corregir l'HV en deformacions severes W.Keller recomana excisió de 2/3 de la Falange Proximal de la 1ra articulació MTF. Vallier y cols, juntament amb Wrighton afirmen que una resecció més individualitzada augmenta la satisfacció postoperatòria (17).

Les complicacions més freqüents son (18,17):

- Retard en la cicatrització: pot empitjorar fins la necrosi de l'hallux si el pacient té problemes de circulació.
- Neuromes: si el nervi cutani dors medial de l'hallux es seccionat al efectuar la incisió de la pell.
- Dolor: localitzat a la zona intervinguda.
- Hallux Flexus: Dors-flexió del CMTT de l'hallux i plantar flexió de la Falange Proximal. conseqüència de la pèrdua de funció del tendó Extensor Llarg i contractura del FLH.
- Recidiva: degut pressió sabata amb 1r Radi inestable, també per l'escurçament del 2n dit, un ELH hipotònic o mala correcció quirúrgica, són factors que afavoreixen l'aparició de la deformitat.
- Hallux Varus: amb menys freqüència. Degut a iatrogènia quirúrgica per excés de correcció.
- Dit flotant / inestabilitat: un excessiu escurçament del MT. Amb freqüència s'associa amb la contractura del ELH. CMTT es troba DF i generalment valguitzat. Hi ha pèrdua de funció però no és dolorós.

- Hallux Rigidus: degut a una falta de resecció òssia, o per proliferació òssia que enrotlla tota la revora de la Falange Proximal. També pot ser conseqüència de les cicatrius quirúrgiques, o per malalties reumàtiques com la gota ⁽¹⁷⁾.
- Metatarsàlgia de transferència: apareix dolor localitzat en l'avantpeu, concretament als CMTT. Augment en el recolzament de la zona degut a l'escurçament excessiu del MTT. Això provoca disminució de la força de palanca per la propulsió durant la marxa. Provocant un trasllat de càrrega al 2n i 3r CMTT ^(3,17).
- *Cock-up*: Híper-extensió de l'articulació metatarsofalàngica i flexió de la interfalàngica ⁽¹⁹⁾.

Després de la Publicació de la tècnica *Keller* amb resultats excel·lents de 29 pacients intervinguts, nombrosos autors van corroborar l'èxit post-quirúrgic amb la mateixa intervenció. Tanmateix, diversos informes han condemnat la tècnica. Amb el temps han anat sorgint modificacions per millorar els resultats i ampliar les indicacions del procediment original ^(17,18,20).

4.8 MODIFICACIONS MÉS RELLEVANTS

La tècnica original *Keller* s'ha anat modificant amb el temps en busca de la millora i disminució de les seves complicacions ⁽¹⁵⁾.

Les modificacions més rellevants són ⁽⁵⁾:

- Interposició Capsular

Es tracta de la interposició del teixit capsular i el tendó Flexor Llarg tant per dorsal com per plantar entre la falange ressecada i el 1r Cap Metatarsal. Es realitza una invaginació dels teixits tous entre els dos ossos per tal d'evitar que s'artròdesi l'articulació i es mantingui la correcció.

- Allargament de l'ELH

En casos d'Hallux Rigidus i Limitus, on hi ha una híper-extensió del 1r dit del peu, es realitza un allargament del tendó. Si no es aquest cas, la modificació està contraindicada perquè al ressecar la Falange Proximal ja queda allargat el tendó.

- Aplicació agulles Kirchner

Es col·loquen dos agulles kirschner de 0.062 per mantenir la longitud del MT. S'encerta al centre del canal intra-medul·lar de la Falange Proximal, i distalment s'impulsa a través de la punta de la Falange Distal. Ha de sortir de 3 a 5 mm i va fins al final de l'ungla del peu ⁽¹⁹⁾.

- Incisió Dors-Medial

Es canvia l'orientació de la incisió, es diu que hi ha nombrosos problemes en la cicatrització, com fibrosis de la cicatriu i queloides. Es passa d'una incisió Lateral a una dors- medial de la 1ra articulació Metatarsofalàngica, quedant medial al tendó Extensor Llarg de l'Hallux i lateral a la vena marginal del 1r Radi. Avui en dia els traumatòlegs segueixen utilitzant la incisió lateral, tanmateix els podòlegs aposten per la dors-medial ja que hi ha menys problemes post-quirúrgics ja que es una zona on no hi ha menys fregament amb el calçat.

- Cerclatge fibrós

Aportat per Leviere, D'aquest manera conserva la potencia flexora del dit gros. On talla totes les estructures del rodet glenosesamoide. Així conserva les connexions entre sesamoides i falange.

- Ancoratge dels sesamoides

Keller pur manté la longitud del MT però inutilitza la potencia flexora dels músculs curts del hallux. Viladot fixa els sesamoides per evitar la seva retracció. Ho fa mitjançant la sutura del rodet glenosesamoide amb el FLH.

- Extirpació del sesamoide

Sesamoidectomia peroneal. S'allibera el teixit contret lateralment que sosté el sesamoide peroneal que es troba desplaçat lateralment. El lligament intersesamoidal es alliberat amb especial cura per tal de protegir el FLH que es troba subjacent. D'aquesta manera es manté la correcció quirúrgica al llarg del temps.

- Inserció Flexor Curt de l'Hallux (FCH)

McGlamry va dir d'encertar el FCH al monyó de la falange proximal. Perquè així es restablia l'estabilitat intrínseca i la funció del 1r Radi.

- Resecció obliqua (21)

Modificació de *Keller* on es realitza osteotomia obliqua de la base de la Falange Proximal per tal de preservar la inserció dels tendons Flexor Curt i la longitud del Metatarsià.

II-lustració 9. Incisió dors-medial (15)



II-lustració 10. Allargament del ELH (15)



II-lustració 11. Aplicació agulles Kirchner (15)



5. OBJECTIUS

1. Descriure la tècnica *Keller*, les seves indicacions, complicacions i principals modificacions.
2. Analitzar els resultats de la tècnica quirúrgica *Keller* , i comparar-los amb els de l'artròdesi a través de la bibliografia.
3. Avaluar mitjançant la bibliografia cercada, si els resultats obtinguts amb la tècnica *Keller* són idonis per la resolució de HV i HR, patologies a les quals esta indicada.

6. MATERIAL I MÈTODES

Utilitzant les bases de dades informatitzades Scopus, Pubmed i Dialnet, s'ha realitzat una cerca d'articles que han esmentat la cirurgia "Keller" per al tractament d'HV i HR. El període en que s'ha limitat la cerca dels articles ha estat del 2010 fins al 2015. Degut a la manca d'estudis on s'utilitzés la tècnica Keller, s'ha obert la cerca fins al 2000. A més a més s'han recuperat articles encara més antics per tal de buscar una tècnica similar a la descrita al 1904 per WL.Keller, ja que l'estudi original no s'ha trobat.

Dels documents obtinguts, un paràmetre excloent és el poc factor d'impacte. No s'ha limitat la cerca en cap llengua.

Els termes introduïts

- *keller procedure:*

S'obtenen 283 articles amb Scopus i 6155 amb la base Pubmed. Es limita la cerca a *professions sanitàries i medicina*. Rescatem menys documents, que incloïem les paraules clau *Hallux Valgus, arthroplasty, Hallux Rigidus i metatarsophalangeal joint*. Es recuperen 116 documents.

Hi ha articles als quals no es pot accedir ja que no es troben en versió gratuïta així doncs, s'utilitzen els que es poden obrir i tenen un impacte més alt.

- *Keller arthroplasty:*

No es recupera cap resultat.

- *Hallux Rigidus:*

897 resultats recupera Scopus i 509 Pubmed. Es limita la cerca a *metatarsophalangeal joint, Hallux Rigidus, surgical technique i arthroplasty*.

- *Hallux Valgus surgery:*

A la base de dades Scopus es rescaten 4444 resultats i Pubmed 2497 que es limiten a format document, *article* i *revista*, paraula clau *humà, peu, cirurgia del peu, estudis retrospectius* i *revisions*. Es filtren a 5 anys d'antiguitat i finalment a *metatarsophalangeal joint, surgical technique* i *foot*. Es recuperen 1394, posteriorment es seleccionen 15, els més adients per respondre els objectius establerts.

- *Metatarsophalangeal arthrodesis:*

S'obtenen amb Scopus 729 resultats, Dialnet no obté resultats, Pubmed troba 509 resultats, tot aquest gran nombre de cerques es limiten a l'àrea de medicina i professions sanitàries. S'exclouen els articles anteriors al 2013. Els resultats son 73 articles recuperats, dels quals escollim els que tenen més rellevància.

Per tal d'obtenir la tècnica original de *Keller* s'intenta realitzar la cerca de l'article que data del 1904 a les bases de dades esmentades. No resulta possible trobar-lo. S'envià un correu electrònic a la revista on va ser publicat, *New York Medical Journal*, però no s'obté resposta. Aleshores s'utilitza el Centre de Recursos per a l'Aprenentatge i la Investigació (CRAI) de la Universitat de Barcelona per a la utilització de llibres que tenen disponibles.

Una vegada es tenen els articles i els llibres escollits es realitza la seva lectura i posterior síntesi. La majoria d'articles estan en llengua anglesa i es tradueixen.

Quan ja es té la informació recopilada, Es realitzen diagrames de barres amb les dades dels resultats obtinguts en els articles cercats, per tal de poder resoldre els objectius plantejats.

Les imatges s'extreuen d'un lloc web, on l'autor les penja gratuïtament.

7. RESULTATS

7.1 DESCRIPCIÓ DE LA TÈCNICA, INDICACIONS, COMPLICACIONS I MODIFICACIONS

S'ha descrit la tècnica, les indicacions, complicacions i modificacions més rellevants utilitzant els llibres recuperats del catàleg Bibliotecari de la Universitat de Barcelona (CRAI).

Alhora descriure-la hi ha nombroses diferències respecte a la tècnica original descrita per WL. Keller, degut a que no s'ha pogut trobar l'estudi original que data del 1904.

Les diferències són, la incisió a la pell de la 1ra articulació MTF, ja que em trobat que és lateral originàriament però als estudis cercats és dors-medial. Un altra diferència és la capsulotomia, ja que en un inici va ser descrita amb incisió en forma d' "U" i en els estudis utilitzats, la capsulotomia és en "T" o en "L" invertida (22).

7.2 COMPARATIVA *KELLER* I *ARTRODÈSI METATARSOFALÀNGICA*

Vandeputte en un estudi retrospectiu va fer una comparativa de pacients intervinguts amb Keller–Lelivre-Hoffman i Artròdesi-Hoffman, amb un seguiment de 25 mesos, tots ells diagnosticats d'Artritis Reumatoidea. Van ser valorats mitjançant l'escala qualitativa AOFAS. Obtenint resultats satisfactoris amb un 93% d'èxit per part de *Keller* en comparació amb un 87% del grup d'artròdesi. Tot i aquests resultats, no es va considerar una diferència significativa (22).

McNeil, amb nivell d'evidència III, realitzà una revisió de la literatura basada en l'evidència i avaluació científica, comparant intervencions quirúrgiques per HR. Van obtenir evidència raonable, (grau B) recolzant l'artròdesi pel seu tractament. Mentre que trobaren evidència V (grau C) per l'artroplàstia de resecció *Keller* (23).

Cercaren 3 estudis de nivell III avaluant l'artroplàstia de resecció, tots amb bons resultats. Tant mateix no hi havia prova suficient per demostrar la superioritat de *Keller* davant altres intervencions (23).

Wieske Beertema et al, van realitzar un estudi retrospectiu on analitzen a llarg termini, concretament dos anys el resultat post-operatori amb pacients que presentaven HR. Es compara les intervencions Keller i Artroplàstia. Els resultats de l'artroplàstia resulten 75% de satisfacció del pacient i 80% amb *Keller*, valorat amb l'escala qualitativa AOFAS. 4 pacients del grup de l'artròdesi van requerir re-intervencions per complicacions com la no unió òssia (12).

També obtenen que els pacients intervinguts amb *Keller*, tenen una estada hospitalària més curta i una retorn a la seva vida diària més ràpida que els intervinguts amb l'artròdesi (13).

Altres estudis de nivell I i III van ser revisats avaluant l'artròdesi. Mitjançant assaig controlat aleatori, es va comparar l'artròdesi i artroplàstia MTF amb un seguiment de 24 mesos. Totes dues intervencions havien disminuït el dolor, però l'artròdesi obtenia una millora significativa envers l'artroplàstia en quant a la millora funcional i la satisfacció dels pacients. Les complicacions van resultar menys freqüents i es va qualificar com una intervenció més senzilla (23).

Un estudi de nivell d'evidència IV afirmà que l'artròdesi era l'opció més exitosa a llarg termini per tractar HR en etapes avançades. Recomanaven l'artròdesi com a procediment de rescat (24).

Es va classificar *Keller* com a procediment per al tractament HR en etapes avançades sempre i quant l'artròdesi no es pugui dur a terme (14).

Un estudi prospectiu va comparar els resultats de l'artròdesi i l'artroplàstia de resecció de la Falange Proximal observant l'efecte biomecànic del 1r Radi (1R) en pacients amb HV. *Keller* obtingué bons resultats inicials, però complicacions tardanes, com recurrència de la deformitat i inestabilitat del 1R. Les conclusions van ser favorables. Tant mateix, recomanaven l'artròdesi en casos avançats ja que hi ha reducció del dolor i augment de la funció del 1R, juntament amb gran satisfacció del pacient (25).

Mark S. Myerson en el seu estudi recolza l'artròdesi com un procediment per intervencions fallides com una artroplàstia de *Keller* (26).

Un estudi comparatiu de l'artroplàstia de *Keller* amb artròdesis obté majors complicacions de callositats i metatarsàlgies amb la resecció de *Keller*. Altres autors fan ressò de la possible mala consolidació i unió de l'os i l'escurçament del 1R posterior a l'artròdesi de l'articulació MTF (20) (27).

7.3 HALLUX RIGIDUS

Amb un estudi prospectiu d'evidència IV, avaluen *Keller* i ho comparen amb tècnica de Chevron, utilitzant l'escala de qualificació AOFAS. Conclouen que *Keller* és un procediment quirúrgic valuós per tractat HR en estadis avançats obtenint gran satisfacció dels pacients. Es recomanada en casos avançats de destrucció articular MTF i quan l'artròdesi no estigui indicada . Una moderada taxa de complicacions posteriors a 20 anys reporten després de la intervenció (28).

Comparen *Keller* modificada resecció obliqua amb *Keller* original per al tractament d'HR terminal. Amb la primera, tenen menys complicacions, com metatarsàlgia de transferència o escurçament del 1r dit del peu (21).

Sota una evidència III, van realitzar una revisió de la literatura basada en l'evidència científica. Comparant diferents intervencions per HR. Es va adjudicar poca evidència , grau C recolzant l'artroplàstia per al tractament de la patologia (23).

3 estudis de nivell III mostren bons resultats del *Keller*. Tot i no hi havia prova per demostrar significativament superioritat de la tècnica davant altres intervencions.

Mitjançant una revisió de la literatura, afirma que *Keller* resecció artroplàstia pot ser considerada en etapes avançades d'HR i en pacients >60 anys amb baixa demanda. Els resultats dels estudis de nivell II i IV adjudiquen (recomanació grau B) per donar suport a l'ús de l'artroplàstia de resecció, però cal tenir en compte les complicacions que poden aparèixer post-quirúrgicament ja que tenen alta incidència (11).

Es va dur a terme un estudi retrospectiu amb nivell IV d'evidència. Consideraren *Keller* artroplàstia bona opció quirúrgica per HR en etapes terminals, ja que aconseguix alleujar dolor tot i això incideixen en que hi han moltes complicacions associades (24).

Un altre estudi cercat avaluà la satisfacció del pacient i les complicacions a llarg termini de *Keller* en pacients intervinguts 20 anys enrere i ho van comparar amb altres tècniques. La conclusió va ser favorable a *Keller* com a procediment per al tractament HR en etapes avançades (14).

7.4 HALLUX VALGUS

Un estudi amb la tècnica *Keller* obtingué resultats satisfactoris per HV juntament amb sesamoidectomia peroneal. També remarquen l'alt índex de satisfacció dels pacients. La principal desavantatge va ser la incapacitat de *keller* original per mantenir la correcció de la deformitat a llarg termini. Mitjançant l'extracció del sesamoide peroneal resol la desavantatge esmentada. També afirmen que l'addició de agulles Kirschner és clau per mantenir la correcció a llarg termini (29).

Es conclou que *Keller* artroplàstia és un mètode valuós pel tractament d'HV. Amb combinació d'un procediment de teixit tou s'aconsegueixen bons resultats a llarg termini sense recurrència de la deformitat. No obstant, observaren deficiències biomecàniques, per tant la indicació ha d'estar restringida a pacients d'edat avançada amb pobres expectatives d'activitat física (30).

Es realitzà un estudi prospectiu per observar resultats de l'artroplàstia en l'efecte biomecànic del 1R amb HV. Afirmaren bons resultats inicials, però complicacions tardanes, com la recurrència de deformitat i la inestabilitat del 1R. Les conclusions son a favor, però recomanen l'artròdesi en casos avançats ja que hi ha estudis demostrant que hi ha reducció del dolor i augment de la funció del 1R, juntament amb alta satisfacció del pacient (25).

8. ANÀLISI I DISCUSSIÓ DELS RESULTATS

Durant el desenvolupament d'aquesta revisió bibliogràfica s'han canviat els objectius del treball degut a petits entrebancs que han sorgit en el procés de la cerca bibliogràfica, i també per tal de millorar la coherència dels objectius amb els resultats obtinguts dels estudis utilitzats.

En relació al primer objectiu, s'ha realitzat una descripció acurada de la tècnica quirúrgica Keller, així com de les seves indicacions, complicacions i principals modificacions basada en una cerca bibliogràfica. La literatura que s'ha utilitzat per aquest objectiu data de fa més de 10 anys. Això és degut a que s'ha intentat trobar la tècnica més vella descrita per tal de que s'assimilés més a l'original que com s'ha esmentat en més d'una ocasió, no s'ha pogut obtenir.

En referència a les indicacions, complicacions i modificacions, cal esmentar que la tècnica Keller ha variat molt des de la seva primera descripció. Avui en dia, la resecció ja no es de 2/3 de la Falange proximal sinó d'1/3. A més a més, la incisió que realitzen els cirurgians podòlegs es dors-medial, ja que la lateral provoca més complicacions en la cicatrització degut al fregament del peu amb el calçat. Un altra diferència a esmentar és la capsulotomia que no es realitza en forma d' "U", sinó en "L" invertida o "T" ja que resulta més fàcil i provoca menys problemes al suturar. Per últim, la cirurgia que s'està practicant avui dia es tanca per plans, mitjançant sutura re-absorbible de la càpsula articular MTF i el teixit subcutani i no absorbible a l'epidermis mentre Keller va descriure que es feia mitjançant un sol pla amb sutura no absorbible tal i com es descriu en el treball.

Després d'un anàlisi general dels resultats trobats per intentar resoldre l'objectiu 2, es pot dir que falten diversitat d'estudis amb alts nivells d'evidència (I i II) per poder verificar si l'artroplàstia de *Keller* és un procediment amb millors resultats que l'artròdesi, i si és la tècnica més correcta per la resolució d'HR i HV. Tanmateix, es pot afirmar que els beneficis de la seva aplicació superen substancialment els riscos que comporta, facilitant la resolució d'aquestes patologies.

Tenir clar quin procediment s'ha de seguir davant de les patologies HV i HR és complicat ja que cada pacient és diferent i no resulta fàcil estandarditzar una tècnica sense tenir en compte la globalitat de la persona i les seves condicions.

Amb aquesta revisió de la literatura s'ha proporcionat una petita mostra dels articles que fan referència a la tècnica *Keller*, ja que no s'han utilitzat tots els articles existents que nombren la tècnica i que al realitzar la cerca bibliogràfica s'han trobat obstacles, com ara, no poder recuperar tots els estudis o no trobar l'article original ⁽³⁾.

Centrant-nos en l'objectiu 2 i analitzant els resultats dels articles científics utilitzats, s'ha establert una distinció entre aspectes desfavorables i favorables de la tècnica.

De manera general, destaquem que al realitzar les comparacions no s'ha restringit la cerca a estudis on es practiqués la tècnica pura de *Keller*. Per tant hi apareixen modificacions, o combinacions de tècniques. Ocasionant que els resultats no siguin del tot significatius.

Un altre aspecte a destacar és que al comparar els articles, no s'ha tingut en compte el perfil de les persones, és a dir, no s'ha restringit la cerca a estudis fets amb el mateix perfil de pacient per sotmetre's a *Keller*. Per exemple, els estudis en pacients > de 60 anys i amb AR per poder-los comparar.

Aspectes favorables:

- Destaquem que la tècnica *Keller*, en comparació amb l'artròdesi, obté bons resultats a tots els post-operatoris i una alta satisfacció dels pacients. Amb l'escala AOFAS de qualificació obté més bons resultats que amb la intervenció d'artròdesi en més d'un estudi.
- S'han recuperat tres estudis d'evidència III on es demostren els bons resultats de la intervenció. També se la considera un bon procediment pel tractament HR en etapes avançades, grau II i III de la classificació de Regnaud.
- Un altre estudi d'evidència IV menciona una taxa moderada de complicacions 20 anys després de la intervenció.

- Un estudi comparatiu entre *Keller* i Artrodèsi, *Keller* no obté complicacions posteriors en els pacients intervinguts mentre que els pacients artrodesats 4 d'ells necessiten una artroplàstia *Keller* de rescat per mala consolidació òssia.
- Es diu que la tècnica Artrodèsi és tècnicament més difícil que l'artroplàstia, tot i que altres estudis comenten el contrari.
- En un estudi comparatiu amb evidència III, els pacients sotmesos a l'artroplàstia de *Keller* tenen una estada hospitalària més curta i amb menys temps tornen a fer servir el calçat normal i el retorn a l'activitat normal.

Aspectes desfavorables:

- Destacarem que amb els estudis cercats, no hi ha prova suficient per demostrar que la tècnica *Keller* sigui millor que l'artroplàstia. Que els resultats positius a favor de *Keller* obtinguts no se'ls considera significatius per falta de quantitat d'estudis amb alta evidència.
- Un estudi d'evidència V informa d'un grau C de recomanació científica de la tècnica de *Keller* pel tractament HR. Es a dir, el balanç dels beneficis proporcionats amb la tècnica i els riscos que aquesta comporta son molt similars, per tant els professionals sanitaris no han d'oferir aquesta tècnica a menys que hi hagi consideracions individuals o el pacient ho demani.
- També cal destacar que deixen el procediment *Keller* com a segona opció en cas de no poder-se realitzar artrodèsi.

- Es fan moltes referències en complicacions tardanes que apareixen post-quirúrgicament, per exemple la recurrència de la deformitat. També en un estudi comparatiu entre *Keller* i Artròdesis, s'obtenen més callositats i metatarsàlgies amb els pacients intervinguts amb *Keller*.

Aspectes favorables:

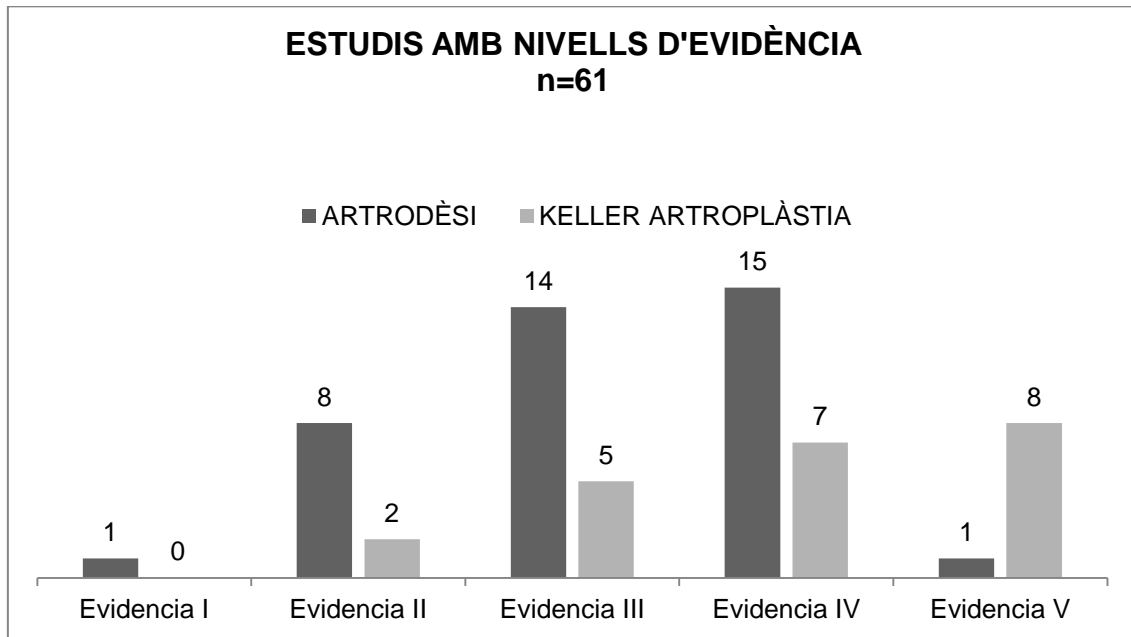
- Hi ha estudis d'evidència I, II i III i IV, que afirmen amb grau B de recomanació la tècnica d' artròdesi per al tractament d' HR. Volent dir que els beneficis de l'artròdesi són majors que els riscos associats.
- L'artròdesi presenta millors taxes d'èxit a llarg termini.
- També, alguns autors reivindiquen que es tracta d'una intervenció més senzilla que *Keller*, obtenint més funcionalitat del 1R, i una major satisfacció per part dels pacients, associada a menys complicacions post-operatòries.
- L'artròdesi es recomanada com a tècnica de rescat per a recidives HV i HR en procediments fallits, com ara després d'una resecció *Keller*.

Aspectes desfavorables:

- Alhora de comparar *Keller* amb artròdesis s'han trobat aspectes negatius d'aquesta última, com ara l'escurçament del MTT al realitzar-se el procediment.
- Un altra complicació freqüent és la mala unió o consolidació de l'os, que el *Keller* acaba sent molts cops el procediment de rescat després de la complicació.
- Altres estudis també comenten que és tècnicament més difícil que l'artroplàstia.

Per tal d'observar els resultats esmentats dels estudis cercats, s'han fet gràfics on es poden veure classificats els treballs d'investigació segons els seus nivells d'evidència científica, Figura 1. La Figura 2, representa la puntuació obtinguda en l'escala AOFAS, que valora la qualitat de vida del pacient, en aquest cas post-quirúrgicament.

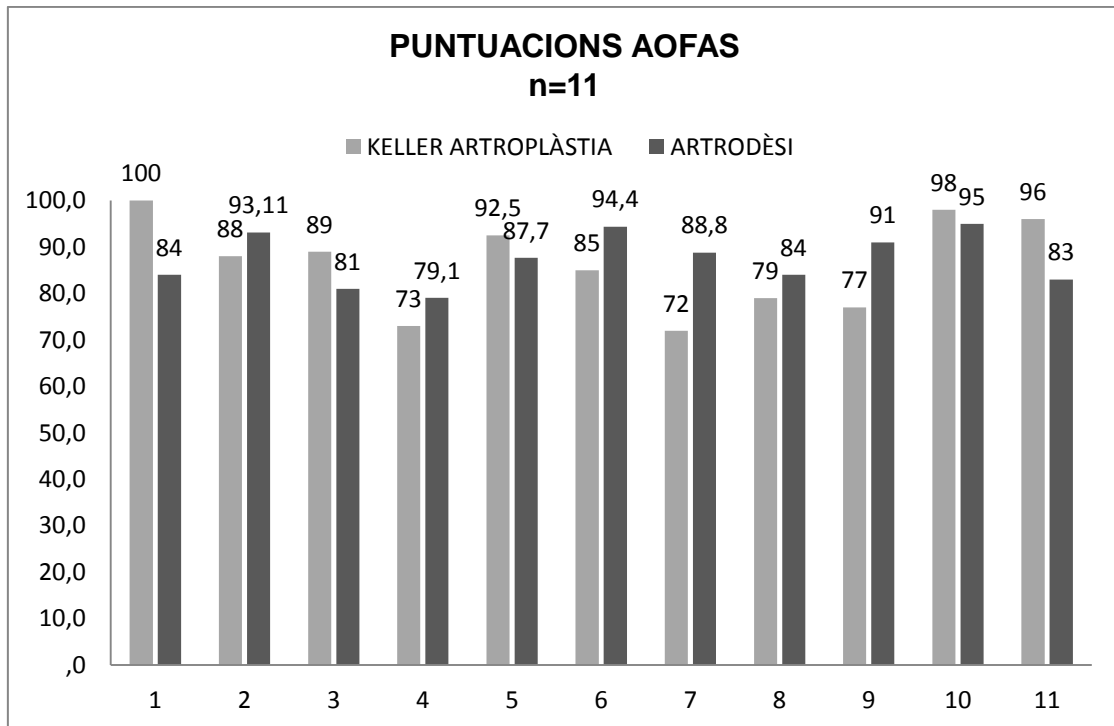
Figura 1. gràfic de barres del nombre d'estudis amb evidència científica de les dos tècniques quirúrgiques



En el gràfic de barres s'observa com hi ha un gran nombre d'estudis d'evidència III, concretament 14 recolzant l'artròdesi envers els 5 de l'artroplàstia de *Keller*. També s'observa com hi ha 2 estudis de nivell II que recolzen l'artroplàstia i 8 de l'artròdesi.

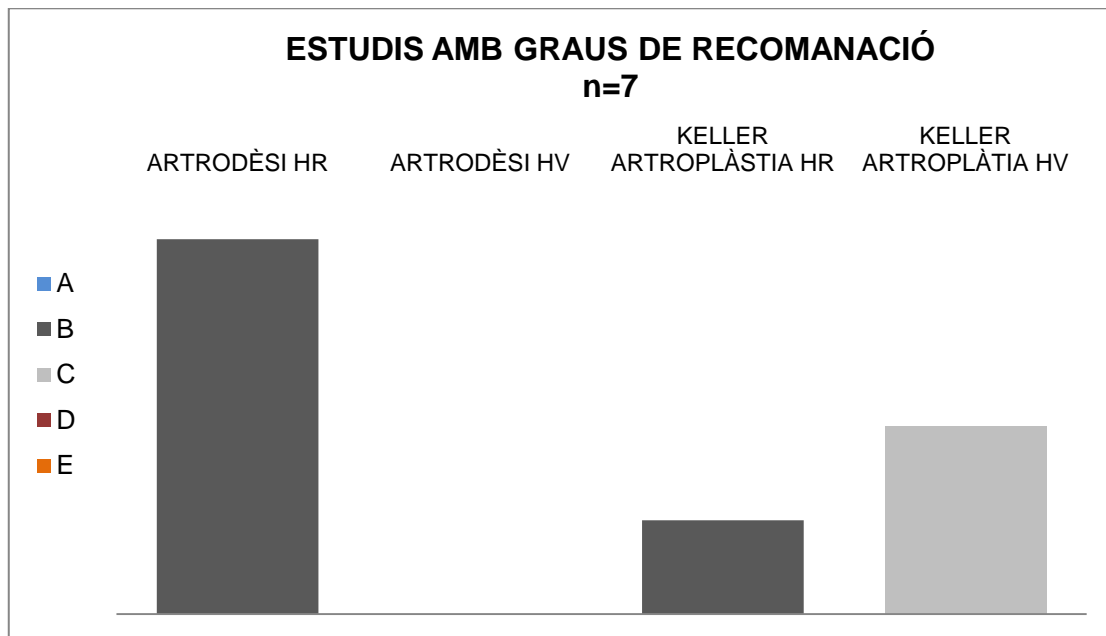
Al observar les valoracions de l'escala qualitativa AOFAS, es pot veure com no hi ha diferències significatives entre l'artroplàstia de *Keller* i l'artròdesi, Figura 2.

Figura 2. gràfic de línies que compara les puntuacions en %, obtingudes en l'escala AOFAS entre les dos tècniques quirúrgiques



Finalment, en la Figura 3, observem que no hi ha cap estudi dels cercats que recomani l'artròdesi, però n'hi ha dos amb grau C que recolzen l'artroplàstia per tractar l'HV. En quant a l'HR, hi ha 3 estudis amb grau B recolzant l'artròdesi i 1 favorable a l'artroplàstia de *Keller* de grau B.

Figura 3. Freqüència d'estudis de la tècnica *Keller* artroplàstia i Artròdesi pel tractament de l'HR i l'HV, classificats amb graus d'evidència científica.



En referència a l'objectiu 3 i avaluant els resultats obtinguts en la cerca bibliogràfica, podem destacar:

L'artroplàstia de *Keller* com a indicació del tractament de l'HR, destaquem;

Aspectes favorables:

- Es tracta d'una tècnica valuosa i utilitzada per al tractament d'aquesta patologia. Recomanada en estadis avançats de destrucció MTF, disminueix el dolor persistent en la majoria dels casos.
- En 3 estudis amb un nivell III d'evidència obtenen bons resultats, amb gran satisfacció dels pacients intervinguts que tenien deteriorament funcional de l'articulació. També estudis de nivell II i IV aconseguen bons resultats i adjudiquen un grau de recomanació B per a *Keller* en la resolució de HR en etapes avançades. Es a dir que els beneficis son majors que els riscos associats.
- Un altre estudi esmenta que els resultats de Keller a llarg termini en graus II i III de l'HR mostraven alta satisfacció dels pacients i poques complicacions sorgides.
- Es considera una tècnica indicada en pacients > 60 anys i amb baixa perspectiva de mobilitat.
- La modificació *Keller* Obliqua, obté més bons resultats que la tècnica original. D'aquesta manera redueixen les complicacions associades a la tècnica, com la metatarsàlgia i es conservació de la longitud del metatarsià.

Aspectes desfavorables:

- Grau C de recomanació indicat en un estudi de nivell III per al tractament d'HR, es a dir no hi ha casi diferència entre beneficis i riscos associats. Per tant els resultats dels diferents estudis es contradiuen, ja que l'altre afirmava una recomanació de grau B.
- No hi ha proves suficients per demostrar que la tècnica sigui superior a altres intervencions indicades per HR.
- S'han de tenir compte les complicacions post-quirúrgiques ja que son molt freqüents.

Per la indicació d'HV, l'artroplàstia de Keller;

Aspectes favorables:

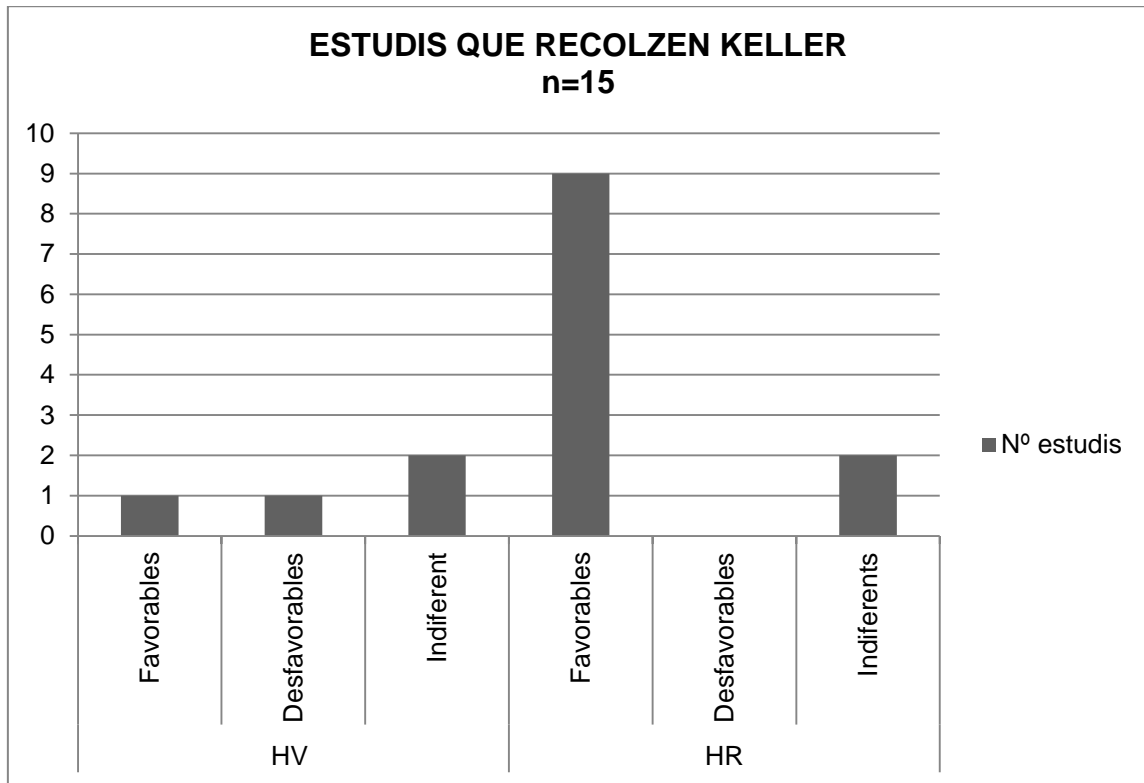
- Està valorada com una tècnica per la resolució de l'HV juntament amb tècnica de teixits tous, amb resultats favorables.
- Alt índex de satisfacció dels pacients amb modificació sesamoidectomia peroneal ja que aconseguixen evitar recidives. Un complicació habitual es la pèrdua de la correcció al llarg del temps. Per evitar-ho es recomana l'aplicació d'agulles Kirchner.

Aspectes desfavorables:

- Les indicacions estan restringides a pacients amb baixa demanda física i edat avançada.
- Resultats deficients a llarg termini, només bons a curt termini degut a l'aparició de les complicacions, que son molt freqüents i abundants.
- La tècnica té deficiències biomecàniques.

S'ha realitzat una gràfica, Figura 4 per tal de veure la quantitat d'estudis que recolzen l'artroplàstia de *Keller* pel tractament de l'Hallux Rigidus o pel de l'Hallux Valgus.

Figura 4. Gràfic de barres que mostra el nombre d'estudis que apliquen la tècnica quirúrgica Keller pel tractament d'HR i HV.



A la gràfica s'observa com en els estudis utilitzats hi ha més recomanacions afavorint la tècnica Keller artroplàstia pel tractament de l'Hallux Rigidus que pel tractament de l'Hallux Valgus.

9. CONCLUSIONS

Amb la revisió bibliogràfica realitzada em obtingut que *Keller* es una tècnica vàlida sempre i quant vagi indicada amb gran degeneració MTF, graus II i III d'HR i graus greus d'HV, gent amb poques expectatives de mobilitat i edat avançada. Tanmateix l'artròdesi obté millors resultats i hi ha més estudis que avalen aquesta opció. A tot això, cal esmentar que en general hi ha pocs estudis comparatius de les dos tècniques que tinguin alts nivells d'evidència científica i puguin demostrar la superioritat d'una tècnica envers l'altra.

Els resultats dels articles cercats son bons tant per a HR com per tractar l' HV, tant mateix, hi han més bons resultats a favor del tractament de l'HR que l'HV..

10. BIBLIOGRAFIA

1. Riedel B. Zur operativen Behandlung des hallux valgus. Zbl. Chir. 1886; 13(8):753-755.
2. Davies M. Contraction of the metatarsophalangeal joint of the great toe. Brit Med J. 1887; 1(4):728.
3. Keller W. The surgical treatment of bunions and hallux valgus. NY Med J. 1904; 80(1): 741-742.
4. Keller WL. Further Observations on the Surgical Treatment of Hallux Valgusa Bunions. NY Med J. 1912;5(2)522-552
5. Viladot A. Patología del antepié. 2nd ed. Barcelona: AISA; 1981.
6. Ortopèdia y Traumatologia. Ortopédica. Dins: IX Jornadas Canarias de traumatologia y cirugia. Palma de Gran Canaria: Ministerio de sanidad Gobierno Canario; 2015. 50-151
7. Jahss MH. Disorders of the hallux and the first Ray. Dins: In Co WB Saunders. Medical and Surgical Management. 3a Ed: New York: Elsevier; 1991. 1084-1089.
8. Medina JA, Navarro R, Ruiz JA, Jimenez JF, Brito E. 163 Jornadas. Madrid: Ed; 2002. 150-151.
9. Dickerson JB. Long-term follow-up of the Green-Watermann osteotomy for hallux limitus. Journal of the American Podiatric Medical Association. 2002; 92(10):543-554.
10. Gilbert Yee, MEd, MBA, FRCSC. Current Concepts Review: Hallux Rigidus. foot & ankle international. 2008; 29(6):637-645.

11. Camasta Camasta, Thomas J. Chang and Craig A. Hallux Limitus and Hallux Rigidus. Dins: In Alan S. Banks, Michael S. Downey, Dennis E. Martin, Stephen J. Miller. Foot and Ankle Surgery. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2001.p. 679-711.
12. Beertema, Wieske, Draijer, Wiebe F, Johannes J, Pilot P. A retrospective abalysis of surgical treatment in patients with symptomatic hallux rigidus. Foot and Ankle surgery. 2006; 4(45):51-244.
13. Julio J. López Morales, Raúl Reyes Martín. Procedimientos destructivos de la primera articulación Metatarsofalángica.Dins: Cases, Joaquín Óscar Izquierdo. Técnica Keller. In Cases. Podología Quirúrgica. Madrid: Elsevier; 2006.155-163.
14. Oñorbe F. Long-term results of Keller-Brandes hallux valgus resection arthroplasty in patients over 50 years with metatarsophalangeal osteoarthritis. Revista de ortopedia y traumatología. 2007; 51(5):270-276.
15. Basas B. Podo basas. [Online]; 2013 [cited 2015 junio 01]; 26(3) Available from:[http:// www.podobasas.blogspot.com](http://www.podobasas.blogspot.com).
16. MJ., Coughlin. Curso de Instrucción .AAOOS. Hallux Valgus; 1996; 23(8): 932-966.
17. Wülker N. Resection arthroplasty of the great toe. In N. Wülker MMSAG. An Atlas of Foot and Ankle Surgery. Avingdon UK: Taylo & Francis; 2006; 520(46):75-79.
18. E.Green, Richardson.Keller resecció artroplàstica. Ortopedia. 1990;52(5): 1049-1053.
19. Tada M, Koike T, Okano T, Sugioka Y, Wakitani S, Mamoto K et al. Preference of surgical procedure for the forefoot deformity in the rheumatoid arthritis patients a prospective, randomized, internal controlled study. Modern Rheumatology. 2015; 25(7):362-366.

20. Can Akgun R, Sahin O, Demirors H, Cengiz Tuncay I. Analysis of modified oblique Keller procedure for severe hallux rigidus. *Foot Ankle International*. 2008; 29(12):1203-8.
21. R. Viladot-Pericé, F. Álvarez-Goenaga, S. Formiguera Sala. Actualización en el tratamiento del Hallux Rigidus. *Revista de Ortopedia i Traumatología*. 2006; 50(3):23-31
22. Vandeputte, G. Steenwerckx, A, Mulier, L. Peeraer, L. Dereymaeker. Forefoot reconstruction in rheumatoid arthritis patients: Keller- Lelievre-Hoffmann versus arthrodesis MTP1-Hoffmann. *Foot and Ankle International*. 1999; 20(7):438-443.
23. McNeil DS, Baumhauer JF, Glazebrook MA. Evidence-based analysis of the efficacy for operative treatment of hallux rigidus. *Foot Ankle International*. 2013; 34(1):15-32.
24. A. Bhosale, A. Munoruth, C. Blundell, Flowers MJ, Jones S, Davies MB. Complex primary arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint after bone loss. *Foot & ankle international*. 2011; 32(10):968 -972.
25. Knahr K SW. Keller procedure and Chevron osteotomy in hallux valgus: five year results of different surgical philosophies in comparable collectives. *Foot and ankle international*. 2002; 23(4):321-329.
26. Patrick Vienne, Atul Sukthankar, Philippe Favre, Clement M.L, Werner, Andrea Baumer. Metatarsophalangeal joint arthrodesis after failed Keller-Brandes procedure. *Foot & ankle international*. 2006; 11(27): 894 -901.
27. Mark S. Myerson, Lew C. Schon, Francis X. McGuigan, Ali Oznu. Result of arthrodesis of the hallux metatarsophalangeal joint using bone graft for restoration of length. *Foot and Ankle International*. 2000; 21(4):297-306.
28. Malhotra K, Nunn T, Qamar F, Rao V , Shanker J. Interposition bone block arthrodesis for revision hallux metatarsophalangeal joint surgery: A case series. *Foot and Ankle International*. 2015;10(3): 556-564.

29. Wolfgang Schneider, Georg Kadnar, Andreas Kranzl, PhD Karl Knahr. Long-term results following Keller resection arthroplasty for hallux rigidus. *Foot & ankle international*. 2011; 32(10):933-939.
30. Brian G. Donley, Roderick A. Vaughn, Kenneth A. Stephenson, E. Greer Richardson. Keller resection arthroplasty for treatment of hallux valgus deformity: Increased correction with fibular sesamoidectomy. *Foot and Ankle International*. 2002; 23(8):699-703.
31. Wolfgang Schneider, Karl Knahr. Keller procedure and chevron osteotomy in hallux valgus: five-year results of different surgical philosophies in comparable collectives. *Foot & Ankle International*. 2002; 4(23):321-9.
32. Drago JJ, Oloff L, Jacobs AM. A comprehensive review of hallux limitus. *J Foot Surg*. 1984; 23(3): 213-20.
33. Vincent J HD. Joint destructive. Hallux Valgus and forefoot surgery. 2014 ;7(21):25-38.
34. Korim M.T, Allen, P.E. Effect of pathology on union of first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Foot and Ankle International*. 2015; 36(1):51-54.
35. Brandes M. Zur operativen therapie des hallux valgus. *Zbl Chir*. 1929;20(5): 2434-2456.

11. AGRAÏMENTS

Per acabar, vull expressar el meu agraïment a totes aquelles persones que, gràcies a la seva col·laboració i recolzament han participat a la realització d'aquest treball.

Primerament, el meu sincer agraïment a Jose Manuel Ogalla Rodriguez, tutor d'aquest projecte, per les seves recomanacions, ajuda i dedicació durant el desenvolupament i finalització d'aquest treball.

En segon lloc, vull agrair a totes les meves amigues de sempre, per aguantar-me i ajudar-me en tot moment. I sobretot a les meves companyes i ja amigues, que han sigut un gran recolzament al llarg d'aquest 4 anys, sense elles el meu pas per la universitat no hagués estat igual.

I per últim agrair a la Universitat i en especial al departament de Podologia que han aconseguit fer-nos coneixedors de l'apassionant món de la Podologia.

A tot això, moltes gràcies.

12. CRONOGRAMA

DESCRIPCIÓ	1r quadrimestre																			2n quadrimestre																																				
	Octubre					Novembre					Desembre					Gener				Febrer					Març					Abril					Maig					Juny																
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	S/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	SS	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																	
Sessió 1: presentació títol																																																								
Sessió 2: establiment d'objectius																																																								
Cerca bibliogràfica (llibres, articles...)																																																								
Redacció i elaboració Marc Teoric/ Contextualització																																																								
Sessió 3: adequació i visibilitat dels objectius																																																								
Redactar introducció																																																								
Anàlisi i discussió dels resultats																																																								
Dur a terme resums articles cercats																																																								
Conclusions																																																								
Redacció i elaboració EV 1b																																																								
Entrega esborrany del treball																																																								
Sessió 4: preparació informe final																																																								
Redacció informe final																																																								
Presentació informe final																																																								
Presentació del treball																																																								

Sessions amb el tutor
 Tasques autònomes
 Entrega de parts del treball
 Altres
 N: Vacances de Nadal
 SS: setmana santa

13. ANNEXES

ESCALA D'AVALUACIÓ DE L'ARTICULACIÓ MTF I IF DE PRIMER

DIT DEL PEU (100 PUNTS)

Dolor (40 punts)

1. Cap 40
2. Lleu, ocasional 30
3. Moderat, diari 20
4. Intens, present casi sempre 0

Funció (45 punts)

Limitació de l'activitat

1. Sense limitacions 10
2. Sense limitacions d'activitats diàries,
3. Com activitats laborals o d'oci 7
4. Limitació en les activitats diàries i d'oci 4
5. Important limitació en les activitats diàries i d'oci 0

Requeriments de calçat

1. sabates «de moda», convencionals, sense plantilles 10
2. Calçat còmode, plantilla necessària 5
3. Sabates ortopèdiques 0

Mobilitat MTF (dors-flexió més flexió plantar)

1. Normal, restricció lleu (75° o més) 10
2. Restricció moderada (30° - 74°) 5
3. Restricció important (menys de 30°) 0

Mobilitat IF (flexió plantar)

1. Sense restricció 5
2. Restricció important (menys de 10°) 0

Estabilitat MTF-IF (totes les direccions)

1. Estable 5
2. Clarament inestable, possibilitat de luxació 0

Hiperqueratosi relacionada amb la MTF i IF

1. Absència d'hiperqueratosi o call asimptomàtic 5
2. Hiperqueratosi simptomàtica 0

Alineació (15 punts)

1. Bona, *Hallux* ben alineat 15
2. Acceptable, certa desviació asimptomàtica 8
3. Pobra, desviació evident i simptomàtica 0

AOFAS: *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*; IF: interfalàngica

NIVELLS D'EVIDÈNCIA I GRAUS DE RECOMANACIÓ CIENTÍFICA

El nivell d'evidència o grau d'evidència, clíniques, és un sistema jerarquitzat, basat en les proves o estudis d'investigació, que ajuda als professionals de la salut a valorar la fortalesa o solidesa de les proves associada als resultats obtinguts en una estratègia terapèutica.

Des de finals de la dècada de 1990, qualsevol procediment realitzat en medicina, ja sigui preventiu, diagnòstic, terapèutic, pronòstic o rehabilitador, hauria d'estar definit pel seu nivell de proves científiques, seguint la línia anomenada Medicina basada en l'evidència o basada en proves.

Existeixen múltiples classificacions, basades fonamentalment en el disseny de l'estudi.

Segons la US agency for Health Care Policy Research:

NIVELLS D'EVIDÈNCIA

- **Ia:** L'evidència prové de meta-anàlisi d'assajos controlats, aleatorizados, bé dissenyats.
- **Ib:** L'evidència prové de, almenys, un assaig controlat aleatorizado.
- **Ila:** L'evidència prové de, almenys, un estudi controlat bé dissenyat sense aleatorizar.
- **Ilb:** L'evidència prové de, almenys, un estudi no completament experimental, bé dissenyat, com els estudis de cohortes. Es refereix a la situació en la qual l'aplicació d'una intervenció està fora del control dels investigadors, però el seu efecte pot avaluar-se.
- **III:** L'evidència prové d'estudis descriptivos no experimentals bé dissenyats, com els estudis comparatius, estudis de correlación o estudis de casos i controls.
- **IV:** L'evidència prové de documents o opinions de comitès d'experts o experiències clíniques d'autoritats de prestigi o els estudis de sèries de casos.

GRAUS DE LA RECOMANACIÓ

- **A:** Basada en una categoria d'evidència I. Extremadament recomanable.
- **B:** Basada en una categoria d'evidència II. Recomanació favorable
- **C:** Basada en una categoria d'evidència III. Recomendación favorable però no concloent.
- **D:** Basada en una categoria d'evidència IV. Consens d'experts, sense evidència adient d'investigació.¹